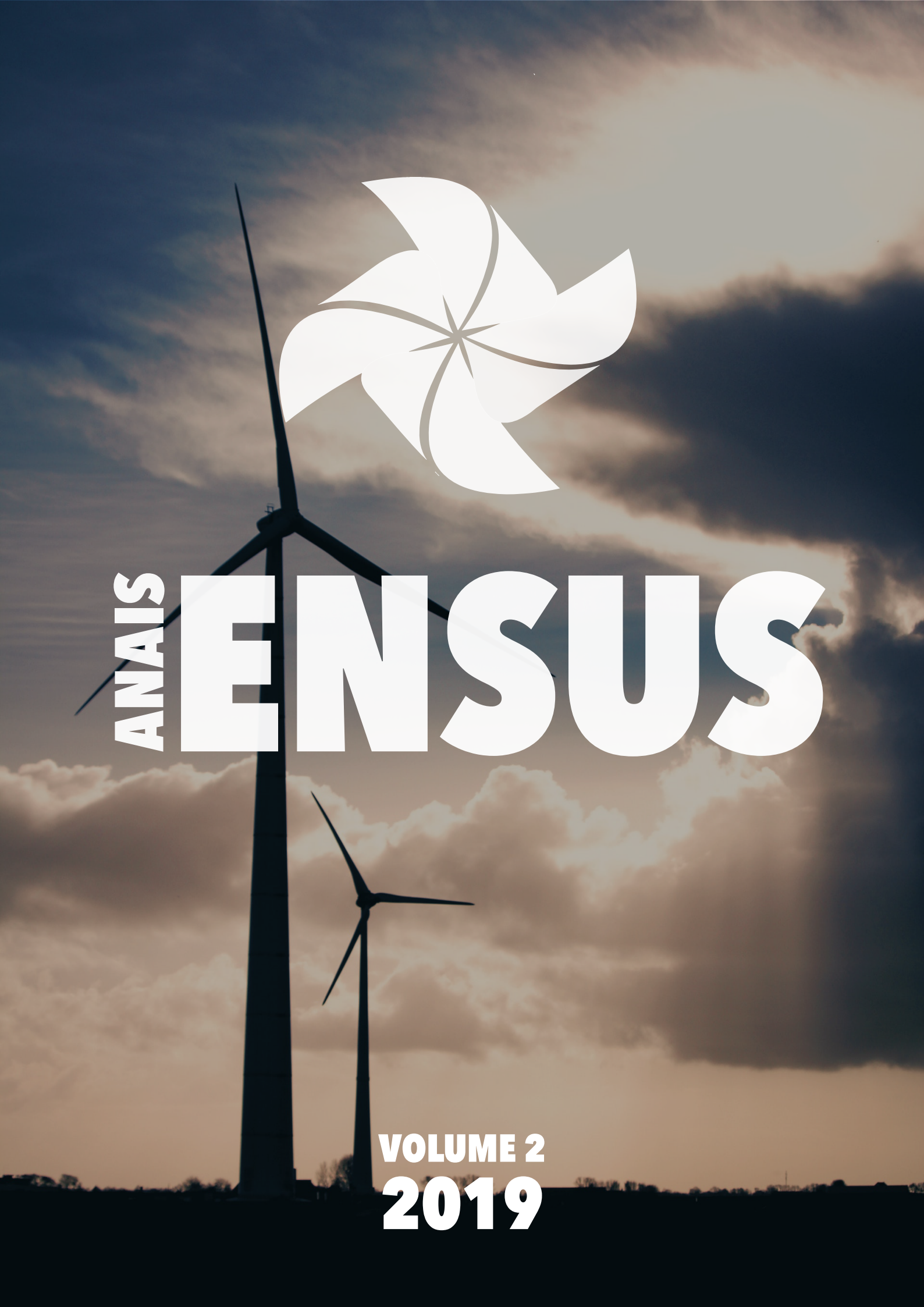


ANAIS ENSUS

VOLUME 2

2019

ENSUS
2019

VII ENCONTRO DE SUSTENTABILIDADE EM PROJETO
08 a 10 de maio de 2019

Virtuhab

UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA

MATEC
LABRESTAURO

ORGANIZAÇÃO

Coordenação Geral
Lisiane Ilha Librelotto, Dra. Eng., Dpto. de Arquitetura e Urbanismo, PósARQ/UFSC
Paulo César Machado Ferroli, Dr. Eng., Dpto. de Expressão Gráfica/UFSC

Comissão Organizadora

Coordenação Arquitetura e Urbanismo
Profa. Lisiane Ilha Librelotto, Dra. Pós-ARQ/UFSC
Prof. Paulo Cesar Machado Ferroli, Dr. EGR/UFSC
Prof. Miguel Aloysio Sattler, Dr. NOIRE/UFRGS
Sumara Lisbôa, mestranda, PósARQ/UFSC

Coordenação de Design
Prof. Amilton José Vieira de Arruda, Ph.D/UFPE
Profa. Ana Veronica Pazmino, Dra./UFSC
Prof. Carlo Franzatto, Dr./UNISINOS
Prof. Ivan Luiz de Medeiros, Dr. EGR/UFSC
Profa. Regiane Trevisan Pupo, Dra. EGR/UFSC

Coordenação Engenharia
Profa. Rachel Faverzani Magnago, Dra. PPGCA – UNISUL
Profa. Paola Egert Ortiz, Dra. /UNISUL
Profa. Heloisa Regina Turatti Silva, Dra. /UNISUL

Comissão Design
João Luiz Martins, graduando do Curso de Arquitetura e Urbanismo/UFSC

Comissão de Infraestrutura e Apoio
Sumara Lisbôa, mestranda, PósARQ/UFSC
Júlia Lange de Souza, graduanda do Curso de Arquitetura e Urbanismo/UFSC
Altamirano Mathias, graduando do Curso de Arquitetura e Urbanismo/UFSC
Camila Marques e Silva, graduanda do Curso de Design/UFSC

FICHA CATALOGRÁFICA

ENSUS "Encontro de Sustentabilidade em Projeto" (5.: 2019 : Florianópolis, Anais [do] ENSUS 2019 - VI "Encontro de Sustentabilidade em Projeto"/ Universidade Federal de Santa Catarina, realizado em 08,09 e 10 de maio de 2019 - VIRTUHAB - Grupo de Pesquisa ; [organizado por Lisiane Ilha Librelotto, Paulo César Machado Ferroli]. -- Florianópolis : UFSC/VIRTUHAB 2019
747p (VOLUME 2).
ISSNe **2596-237X**
1. Sustentabilidade. 2. Projeto. 3. Arquitetura. 4. Design. 5. Engenharia.
I. Universidade Federal de Santa Catarina. VIRTUHAB - Grupo de Pesquisa.
II. Ferroli, Paulo César Machado. III. Librelotto, Lisiane Ilha. IV. Título.

EDITORIAL ENSUS 2019

O ENSUS – Encontro de Sustentabilidade em Projeto chega a sua sétima edição. O ENSUS 2019 aconteceu de 08 a 10 de Maio, no Centro de Eventos da Universidade Federal de Santa Catarina e foram enviados ao evento cerca de 300 artigos, oriundos de mais de 100 universidades brasileiras, públicas e privadas, e 5 universidades estrangeiras. Ao compararmos com o primeiro ENSUS, quando recebemos 27 artigos, temos a grata satisfação da percepção de uma evolução continuada. Talvez o fato mais curioso seja que uma quantidade grande de pessoas que estavam entre os autores destes 27 artigos estejam, hoje, participando do encontro que ajudaram a construir. Nosso público é fiel. Uma vez ENSUS, sempre ENSUS!

Na segunda-feira, dia 13 de Maio, quando o ENSUS for uma doce memória do público (assim esperamos) os membros do grupo Virtuhab, principal organizador do evento, estarão em reunião para discutir o evento de 2019, acertos e erros, tarefas ainda a completar e começar o ENSUS 2020.

Todos os anos consideramos manter a realização do evento. Fazendo uma analogia com a física, temos sempre duas forças atuando nesta questão, nem sempre de igual intensidade: uma que age contra e outra a favor. Percebemos que a cada ano, quanto mais pessoas comparecem ao evento e quanto maior sua repercussão nacional, menos apoio recebemos dos órgãos de fomento. Resta-nos analisar estas forças para uma tomada consciente de decisão.

Os números do evento nos motivam e se analisados sob a ótica fria da matemática são sempre incontestáveis no sentido da continuidade. È muito gratificante também, perceber o engajamento do grupo de pesquisa, revisores de artigo, comissão organizadora, voluntários e alunos do curso de arquitetura e design na promoção do evento.

A participação de estudantes e pesquisadores que no ENSUS I ficou praticamente restrita aos estados do sul do país, nesta sétima edição reuniu representantes de todas as regiões, com mais de 500 inscritos (público pagante e não pagante) entre articulistas, ouvintes, palestrantes, expositores e voluntários. Deve-se ainda acrescer a esta conta os cerca de 150 revisores de artigos, que ajudaram na emissão de pareceres e julgamento dos artigos que aqui serão apresentados. Desta forma, estas 650 pessoas envolvidas no evento, nos mostram o resultado de nosso trabalho e superaram nossas expectativas para esta edição.

Os anais do evento não ficam mais restritos a um único volume, mas sim, integram 5 volumes, com quase 3000 páginas de artigos.

Contudo, os órgãos de fomento do país, especificamente CAPES, CNPq e até a FAPESC que sempre apoiou o evento, parecem ter uma visão diferente da nossa. Não se trata apenas de não recebermos apoio financeiro, mas quando temos os mais importantes órgãos de fomento do país, que apesar de reconhecerem o mérito do evento, nos excluem com desculpas infundadas, como o fato de nossa programação pela sua diversidade e quantidade, não conseguir ser introduzida completa no campo do formulário, ou por não alcançar a nota de corte nos faz ponderar e nos enche de pesar. Essa mensagem, clara, não pode ser ignorada. O ENSUS tem por característica procurar fazer um evento sustentável por essência. E isso é refletido em fazermos o evento dentro da universidade e não em um hotel. É refletido na escolha cuidadosa dos materiais que serão ofertados, como não usar copos descartáveis e fornecer uma sacola que poderá efetivamente ser usada posteriormente para compras no mercado ou feira. Também não é um evento destes reconhecidos como caça-níquel, que praticam valores aviltantes dos quais não se faz ideia da aplicação dos recursos.

Procuramos utilizar o mínimo possível de impressões. Temos buscado reduzir nossos impactos, angariar recursos junto ao nosso público e buscar por fomento. Mesmo assim conseguimos praticar preços muito aquém de outros eventos com a mesma qualidade e sem um décimo do apoio dos órgãos de fomento.

Desta forma, o apoio de nosso fieis parceiros, público pagante e voluntários, é ainda mais importante. Nosso público é o maior financiador deste evento.

Na realização do evento de 2016, criamos a página da transparência para mostrar ao nosso público, de onde vêm o dinheiro e onde o empregamos. Os valores das edições passadas

foram mantidos em 2017 e 2018, mas tivemos de realizar um pequeno ajuste prevendo uma época de recessão. Conseguimos, como sempre, apoio dos profissionais que aqui estão como palestrantes do evento, que não recebem qualquer remuneração. Os palestrantes, estão aqui porque, assim como nós, acreditam na importância do tema que estamos discutindo e que existem outros ganhos pessoais, que não o financeiro, que podem afetar nosso futuro comum.

Ao longo destes anos, estabelecemos importantes parcerias, que nos permitem editar uma revista, divulgar e promover nossas pesquisas. Montamos uma rede de pesquisa para o estudo do bambu, outra para estudo da sustentabilidade e destas já resultaram pelo menos 4 publicações na forma da livros, 3 dos quais serão apresentados neste evento. Montamos uma materioteca e temos diversas pesquisas em andamento.

A promoção do evento proporciona tudo isto. Acima de tudo esperamos que a forma como o ENSUS ocorre, represente uma saída para as crises que assolam o país. Uma parceria público/privada, onde não se pode esperar que tudo seja custeado pelo Governo.

Para concluir, não podemos deixar de agradecer as pessoas que trabalharam nos bastidores. Os membros do Grupo de Pesquisa VirtuHab – bolsistas de iniciação científica, extensionistas, mestrandos e doutorandos do PósARQ (em especial Sumara Lisboa, Natália Geraldo, Ialê Ziegler, Altamirano Mathias, João Luiz Martins, Franchesca Medina, Camila Marques e Emanuelle Castro do Nascimento que auxiliaram na coordenação do evento) -, as direções dos centros do CCE e CTC, a PROEX e FAPEU que se empenharam ao longo de quase um ano, para ajudar na elaboração dos projetos de captação dos recursos, prestação de contas do evento anterior, emissão de certificados, proposição e contato com palestrantes, confecção de atas, elaboração e manutenção da página do evento, envio de chamadas de artigos, divulgação do evento por e-mail, pelo facebook, confecção de folders para divulgação das palestras, convite para revisores, alimentação da plataforma easychair, solicitação de orçamentos para compras de camisetas, cafés, impressões, crachás, bolsas, pedidos de doação de materiais (canetas, blocos), porta banners, reserva de transportes, carga de materiais, confecção dos anais, confecção da revista Mix Sustentável Especial ENSUS, controle de inscrições, entre outras tantas atividades que foram necessárias para receber vocês da melhor forma possível.

Estes anais foram produzidos com antecedência e já estão disponíveis na página desde o primeiro dia do ENSUS, graças ao esforço do nosso futuro designer João Martins. Os artigos publicados neste volume foram enviados pela plataforma easychair, sem identificação de autoria, enviados a pelo menos dois pareceristas com revisão ás cegas, modificados pelos autores e atualizados no sistema, em uma trajetória que levou do início de setembro de 2018 a abril de 2019 para ser percorrida.

Nesta edição, houve a necessidade de realizarmos a publicação em 5 fascículos com os Títulos:

Volume 7, n.1 – Materiais e Processos Convencionais e Materiais e Tecnologias inovadoras/ alternativas

Volume 7, n.2 – Metodologias de Projeto; Desenvolvimento Sustentável e Gestão da Sustentabilidade

Volume 7, n.3 – Sustentabilidade na Engenharia; Eficiência Energética e Resíduos

Volume 7, n.4 – Sustentabilidade na Arquitetura e Urbanismo e Sustentabilidade no Ambiente Construído

Volume 7, n.5 – Design de Produto; Design de Moda; Biônica e Biomimétrica

Nosso muito obrigado a todos vocês! Nosso muito obrigado aos apoiadores e expositores do evento, aos articulistas que enviaram suas pesquisas, aos revisores que trabalharam arduamente na emissão de pareceres e aos palestrantes que contribuem tanto para divulgar e incentivar o tema tão importante da sustentabilidade!

Aproveitem a leitura, referenciem em suas pesquisas e não deixem de comparecer ao ENSUS 2020! Onde ele acontecerá ainda não sabemos, mas temos a certeza de que acontecerá!

Lisiane Ilha Librelotto e Paulo César Machado Ferroli

SUMÁRIO – ANAIS VOLUME 2

Sustentabilidade Social a partir da Acessibilidade Espacial nas Escolas: um estudo de caso. Aline Eyng Savi, Pedro Luiz Kestering Medeiros, Elaine Guglielmi Pavei Antunes, Haron Cardoso Fabre e Richard Cunha Cardoso	011
Comportamento do consumidor e movimento lixo zero. Luana Brescovitz e Tatiana Zacheo Rodrigues	021
Pista Multiuso campus UFSM: Expansão do sistema e implementação de elementos da proposta inicial. Laura Elisa Hansen Warpechowski, Pâmela Klein e Luis Guilherme Aita Pippi	032
Avaliação de aspectos e impactos ambientais em uma empresa do segmento de ração para nutrição animal. Rafael Feyh Jappur e Esgualdina Alberton	044
Simulação da iluminação natural em salas de aula com prateleiras de luz. Letícia Alves Pereira, Lorena Binhoti Dal'Annio e Ana Lígia Papst de Abreu	056
Acompanhamento de egressos: um estudo de caso em programa de pós-graduação stricto sensu. Andréa Cristina Trierweiller, Yuri Borba Vefago, Joana Fenali Leopoldo, Karen Lotthammer, Cássia Emídio Maciel, Hélio A. Ferenhof e Fabiana Santos Lima	068
Desenvolvimento de um instrumento para acompanhamento do egresso de programas de pós-graduação stricto sensu: uma análise exploratória. Andréa Cristina Trierweiller, Joana Fenali Leopoldo, Cássia Emídio Maciel e Hélio A. Ferenhof	082
Modelos de processo de projeto de edificações e o potencial das ferramentas BIM. Ramon de Souza Rosa, Vera Lúcia Correia e Luciana da Rosa Espíndola	096
Gestão ambiental integrada ao portfólio de projetos: um estudo de caso em empresa de infraestrutura. Marco Antonio Paula Pinheiro, Patrícia Jacomini Froio, Daniel Jugend e Rosane Aparecida Gomes Battistelle	106
Potencialidades de modelos tridimensionais frente aos bidimensionais na compatibilização de projetos. Vera Lúcia Correia, Luciana da Rosa Espíndola e Ramon de Souza Rosa	118
O processo de projeto de abrigo emergencial com materiais de refugo: Etapas e desafios a partir do desenvolvimento de uma proposta projetual. Jorge Daniel de Melo Moura, Bruna Bessa Rocha Yano, Renan Vilani de Camargo, Ricardo Cesar Rodrigues e Ricardo da Silva Dias	129
Possíveis diálogos entre ecossistemas criativos para o alcance de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Aline Callegaro de Paula Bueno.	141
Revisão bibliográfica dos principais métodos de preenchimento de falhas em dados de precipitação. Camila Bermond Ruezzene, Renato Billia de Miranda e Frederico Fabio Mauad	153
Geoprocessamento aplicado ao uso e ocupação do solo da zona de conservação de corpos d'água no município do Jaboatão dos Guararapes-PE. Amaury Gouveia Pessoa Neto, Ioná Maria Beltrão Rameh Barbosa e Ronaldo Faustino da Silva	165

Barreiras e estratégias para a implementação de tecnologias de energias renováveis em sistemas isolados no Brasil: Proposta para o desenvolvimento da energia eólica e solar fotovoltaica. Anny Key de Souza Mendonça e Antonio Cezar Bornia	176
Influência da substituição total de agregado natural por agregado reciclado misto no comportamento mecânico de argamassas para assentamento de blocos de concreto. Berenice Martins Toralles, Diego Manchini Milani, Eduardo Mesquita Cortelassi e Mariana Rolim Guerra	189
Obsolescência programada: uma comparação entre a década de 1960 e a década de 2010. Lia Assumpção e Denise Dantas	201
Proposta de redes para tratamento preliminar de esgoto. Jussara Socorro Cury Maciel, Aline Venâncio de Moura e Bruno Gabriel Santos Corrêa	214
Produção de Hidrogênio por meio da eletrólise com uso do cloreto de sódio. José Paulo Diogo Júnior, Mariane Alves de Godoy Leme e Sandra Bizarria Lopes Villanueva	226
O caminho do vento: ventilação natural nos estabelecimentos de assistência à saúde. K. M. M. S. Fugazza e M. C. O. Santos	234
Práticas de economia circular na construção civil – o que sabemos e para onde estamos indo. Fernanda Camila Martinez Delgado, Barbara Stolte Bezerra, Rosane Rocha, Rosane Aparecida Gomes Battistelle e Celso Lamonica	242
Análise comparativa dos indicadores da dimensão ambiental e mudança climática das cidades de Florianópolis (SC), Vitória (ES), Goiânia (GO), Palmas (TO) e João Pessoa (PB). Viviane Brandão Miguez, Hélio Ferenhof, Hans Michael Van Bellen e Maurício Uriona Maldonado	254
Agricultura Urbana e Inovação Social: Estudo de Caso Casa da Videira em Curitiba. Mariana Schmitz Gonçalves, Gabriela Garcez Duarte, Liliane Iten Chaves e Aguinaldo dos Santos	270
Projeto Floresta Escola: Um estudo de caso sobre a aplicabilidade da educação ambiental em uma escola municipal. Arivania Santos Pereira, José Edésio Cardoso Silva, Laís Secundino de Souza, Deivison Bispo de Santana e Renan Ferreira	282
Movimento dândi como contributo ao consumo sustentável da moda em brechós. Alessandro Mateus Felippe e Gabriel Sausen Feil	292
Conflitos políticos e a importância da gestão participativa no contexto do saneamento básico no Brasil. Daniel Victor Silva Lopes e Shymena de Oliveira Barros Brandão Cesar	304
Implantação de filtro de desinfecção ultravioleta na escola de uma comunidade ribeirinha no município de Iranduba/AM. Laryssa Souza Alvarenga, Maysa Fernandes da Silva, Aline Gonçalves Louzada, Newton Elói Oliveira de Azevedo e Warley Teixeira Guimarães	316
Contratações Públicas Sustentáveis e Inovação: Contribuições teóricas. Gabriela Almeida Marcon Nora.	325
Arquitetura, sustentabilidade e conforto ambiental: A influência da percepção e sensorialidade no ambiente escolar. Bárbara Maria Cardoso e Christine Ramos Mahler	338

Parque Urbano – Uma busca sustentável na síntese espacial da urbanização. Isadora de Jesus Pachêco Cutrim.	348
Logística reversa do aço da construção civil. Gabriela Hammes, Eduarda Dutra de Souza e Carlos Manuel Taboada Rodriguez	358
O programa 5S: Um estudo de caso aplicado em um posto de combustível. Luana Nicolodi, Sabrina N. Portela de Oliveira, Mauro Almeida Tanaka, Jeancarlos Araldi e Edson Pacheco Paladini	371
Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) como instrumento econômico de sustentabilidade no Brasil. Iasmim Cardoso Gossenheimer e Luciana Turatti	388
Logística reversa para resíduos de equipamentos eletroeletrônicos: seleção de variáveis para um modelo de previsão de demanda. Jaqueline Terezinha Martins Corrêa Rodrigues e Liane Werner	400
O papel dos planos diretores na sustentabilidade urbana e ambiental. Alice Rauber.	412
Sistema construtivo Wood Frame, uma abordagem simplificada da Avaliação do Ciclo de Vida. Luciane Regina Meira Bastos Camargo, Rafael Andrade Souza, Camila Sanchotene e Janice Bernardo da Silva	424
Design e o 'Vir-a-Ser': Relações de Uso em Contextos Urbano-Sociais. Marli Teresinha Everling, Amanda Godgig, Amanda Souza, Beatriz Azeved e Camila Munhoz	436
Conscientização Ambiental e o Projeto de Alternativas Limpas para o Meio Ambiente: conhecimento que se transforma em sustentabilidade. Ana Claudia Gaicoski Pinto, Diego Fernando Waltrick e Tauan Aléx Sipp	448
Experiências Práticas Acadêmicas com Foco na Engenharia Reversa e Construção de Modelos. Paulo Cesar Machado Ferroli, Lisiane Ilha Librelotto e Emanuelle Castro Nascimento	460
Cenário Estratégico do Processo do Design num Parque Tecnológico. Eduardo Carvalho Araújo.	474
Sustentabilidade e a Vida na Cidade: A Condição de Bem – Estar aplicada a projetos de requalificação de transporte público. Gabriela Santos Seabra.	485
Gestão do design para sustentabilidade: da integração do design ao desenvolvimento sustentável de produtos e serviços. Antônio Roberto Miranda de Oliveira e Amilton José Vieira de Arruda	495
As contribuições da construtibilidade para a concepção de projetos na construção civil. Aline Vieira Borges, Lisiane Ilha Librelotto e Lizandra Vergara Lupi	507
Análise da relação da economia criativa com a sustentabilidade. Michael Samir Dalfovo, Luiz Guilherme Busarello, Mirian Magnus Machado, Andressa Gonçalves e Ana Claudia Knoll Zoschke	518
A sustentabilidade na perspectiva dos consumidores. Michael Samir Dalfovo, Rafaela Kaminski Gevard, Mirian Magnus Machado, Andressa Gonçalves e Ana Claudia Knoll Zoschke	530
Quais são as tendências e diretrizes para projetos sustentáveis dentro do setor da construção civil? Juliana Aparecida Biasi, Roberta Vicenzi Nercolini e Alfredo Iarozinski Neto	541

A congruência dos discursos de sustentabilidade no design: Guattari, Manzini e Vezzoli. Beatriz Sayuri Campaner Sakazaki, Luiz Carlos de Laurentiz e Humberto Aparecido Guido	553
Crowd-Design como processo de Design Participativo para a Sustentabilidade. Isadora Burmeister Dickie e Aguinaldo dos Santos	566
Relações entre os conceitos holísticos da permacultura com a mobilidade urbana em Cidades Sustentáveis. Yan BeltrameTeixeira, Elisete Santos da Silva Zagheni e Andréa Holz Pfützenreuter	580
Tecnologias da Informação e Comunicação no contexto da Gestão de Desastres. Yuri Borba Vefago, Fabiana Santos Lima, Andréa Cristina Trierweiller e Maurício José Ribeiro Rotta	593
Saneamento básico como ação de sustentabilidade social: a experiência do Distrito Sanitário Especial Indígena Alto Rio Solimões. Eric Matheus Bispo Pereira e Weydson Gossel Pereira	607
Design e sustentabilidade para valorização de produtos artesanais. Viviane da Cunha Melo e Rita de Castro Engler	619
Design Social e Desenvolvimento Infantil: uma Investigação Bibliométrica. Ana Cristina Santos Parreiras, Rita de Castro Engler, Marcelo Aureliano Monteiro de Andrade e Sebastiana Luiza Bragança Lana	631
Contratação de serviços de cuidadores de idosos a partir de plataforma on-line: uma análise sob a ótica de diferentes atores institucionais. Alessander Gonçalves José e Andréa Cristina Trierweiller	643
Análise comparativa entre os Métodos de Abertura de Valas - MAV e o Não Destrutivo - MND para a instalação de uma rede de gás. Lucas Moresco e Tamily Roedel	654
A adoção da economia circular na gestão de resíduos orgânicos: uma visão geral das principais barreiras. Luis Alberto Bertolucci Paes, Barbara Stolte Bezerra e Daniel Jugend	666
A Responsabilidade Social Corporativa como estratégia para atuação sustentável e valorização da imagem de empresas. Hugo Teixeira Guimarães Ribeiro Resende, Paloma Ribeiro de Souza, Isabela Gomes de Marco e Viviane G. A. Nunes	676
A Gamificação como metodologia de ensino: desenvolvimento do aplicativo Celulapp para o incentivo do estudo da citologia aos alunos do Ensino Médio. Danilo Bizinotto Borges e Isabella Gomes de Marco	685
Incorporação de sistemas fotovoltaicos em envoltórias de edificações: metodologia para cálculo inicial do rendimento. Lucas Sabino Dias e Claudia Terezinha de Andrade Oliveira	696
Os benefícios e desafios da Implantação de um Sistema de Gestão Integrado da Qualidade, Meio Ambiente e Segurança do Trabalho com base nas normas ISO 9001, 14001 e 45001. Cintya Mércia Monteiro Penido Amorim e Elenice Aparecida Silva	708
Os jogos como ferramenta de apoio ao processo de projeto arquitetônico escolar: o desenvolvimento do plano de massas estruturado por jogo de tabuleiro. Marcella Savioli Deliberador, Cibele Haddad Taralli e Giovanna Pe	723

Produção de morango e os impactos socioambientais: revisão bibliométrica. Aline Santiago de Oliveira da Silva, Ana Regina De Aguiar Dutra e Anelise Leal Vieira Cubas	735

Sustentabilidade Social a partir da Acessibilidade Espacial nas Escolas: um estudo de caso

Social Sustainability from Space Accessibility in Schools: a case study

Aline Eyng Savi, Arq. e Urbanista, Dra. em Arquitetura, Universidade do Extremo Sul Catarinense

arquiteta.alinesavi@gmail.com

Pedro Luiz Kestering Medeiros, Arq. e Urbanista, Msc. em Ciências Ambientais, Universidade do Extremo Sul Catarinense

pkm@unesc.net

Elaine Guglielmi Pavei Antunes, Eng. Civil, Msc. em Engenharia Civil, Universidade do Extremo Sul Catarinense

elainegpa@unesc.net

Haron Cardoso Fabre, Designer, Esp. em Educação, Universidade do Extremo Sul Catarinense

haron.fabre@unesc.net

Richard Cunha Cardoso, Graduando em Engenharia Civil, Universidade do Extremo Sul Catarinense

richardcunha_96@hotmail.com

Resumo

A obrigatoriedade da inclusão de alunos com deficiência na rede de ensino regular, somada à garantia de acessibilidade nos espaços públicos, prevista por legislação federal, tornam necessária a provisão de condições de acessibilidade espacial em escolas. Todavia, para a efetiva inclusão deve-se vencer barreiras atitudinais e físicas. Acerca destas, implica na adequação em diferentes escalas: desde o percurso urbano, passando pelos ambientes até o mobiliário. Este artigo trata do estudo de caso sobre a acessibilidade espacial escolar. Utilizam-se métodos de Avaliação Pós Ocupação, através do Manual de Acessibilidade. Como resultado, apresentam-se princípios e diretrizes para o projeto arquitetônico de escolas acessíveis.

Palavras-chave: Escola; Acessibilidade Espacial; Sustentabilidade Social

Abstract

The inclusion of students with disabilities in the regular school system, together with the guarantee of accessibility in public spaces, provided for by federal legislation, make it necessary to provide space accessibility in schools. However, for the effective inclusion, one must overcome attitudinal and physical barriers. On these, it implies adequacy in different scales: from the urban route, through the environments to the furniture. This article deals with the case study on school space accessibility. Post-occupation evaluation methods are used, through the Accessibility Manual. As a result, principles and guidelines are presented for the architectural design of accessible schools.

Keywords: *School; Space Accessibility; Social Sustainability*

1. Introdução

A educação é um dos direitos básicos de todos os cidadãos, assim como a saúde, o trabalho, o lazer e a segurança (BRASIL, 1988). A escola é de suma importância para a criança, pois é ali que ela desenvolve seus estímulos, preparando-se para a sociedade. Necessita então, estar adequada e livre de barreiras, entre elas físicas, para que o processo aconteça. O edifício e o ensino (que ali acontece) devem estar preparados para executar essa tarefa, utilizando de meios como a acessibilidade espacial para viabilizar a educação inclusiva (BRASIL, 1996). Para crianças com deficiência, seja ela física, sensorial ou cognitiva, o acesso à educação é ainda mais crucial para promover sua inclusão na sociedade (BRASIL, 2015).

A acessibilidade nas escolas e consequentemente, a inclusão escolar deve considerar as diferenças entre os alunos, implicando, entre outros, em escolas com infraestrutura física e operacional compatíveis com a capacidade de as diferenças diferirem, mas com efeito, alcançarem um modelo universal, com o mínimo de exclusões. Esse conceito de inclusão é inspirado nos princípios da Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994) e está presente também, na Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva de Educação Inclusiva de 2008. Outra peça legal que justifica o olhar atento à questão da acessibilidade espacial no ambiente escolar, é a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (número 9.394/1996) que torna obrigatória a inclusão de alunos com deficiência no ensino regular.

Na situação das escolas, registra-se que os marcos legais históricos e as normativas atuais são dois dos motivos para o crescimento das matrículas de alunos com deficiência no ensino regular a cada ano. Ainda que lentamente, o Brasil avança mesmo com o quadro deficitário de infraestrutura das escolas, segundo dados do último Censo Escolar da Educação Básica divulgado em 2017. Há de se considerar, contudo, que o número da evasão escolar é ainda expressivo, e entre os motivos está a dificuldade posterior, de inclusão escolar e também, de acessibilidade espacial.

A Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (ONU, 2006) corrobora para o entendimento da importância do estudo da acessibilidade espacial nas escolas, afirmando que a limitação de uma pessoa com deficiência é determinada pelo ambiente, "[...] pessoas com deficiência são aquelas que têm impedimentos de natureza física, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva" (ONU, Art. 1, 2006).

Nesse sentido, a acessibilidade espacial escolar significa bem mais do que apenas poder acessar um lugar desejado. É, também, necessário que a pessoa possa situar-se, orientar-se no espaço e que compreenda o que nele acontece, a fim de encontrar os diversos lugares e ambientes com suas diferentes atividades, sem precisar ser auxiliado. Um lugar acessível deve permitir, através da maneira como está construído e das características de seu mobiliário, que todos possam participar das atividades existentes e que utilizem os espaços e equipamentos com igualdade e independência na medida de suas possibilidades (DISCHINGER, 2009). Para garantir condições de acessibilidade espacial nas escolas, é importante identificar quais barreiras aumentam o grau de dificuldade ou impossibilitam a participação, a realização de atividades e a interação das pessoas com deficiência.

Esta perspectiva de inclusão escolar, que insere a acessibilidade espacial, é um movimento mundial que combate toda forma de segregação e exclusão e sugere uma profunda transformação. O conceito relaciona-se diretamente com outro: a sustentabilidade social. Esse tema dá importância à participação social na construção de um futuro mais justo. As ações visam diminuir as desigualdades, ampliar os direitos e garantir acesso pleno à cidadania. A sustentabilidade social baseia-se num processo de melhoria da qualidade de vida pela redução das discrepâncias. Os mecanismos são, segundo Porter e Kramer (2006, 2002): o nivelamento do padrão de renda; o acesso à educação, moradia e alimentação; e inclusive, permitir acessibilidade espacial aos ambientes construídos, entre eles as escolas.

Em consonância com ações de fortalecimento das políticas públicas na área de inclusão escolar no Brasil e vislumbrando numa escala local, contemplar a demanda da comunidade escolar e numa escala maior (conceitual), alcançar sustentabilidade social, esse artigo apresenta parte do trabalho realizado no projeto de extensão universitário, cujo objetivo é: propor subsídios de design em tecnologia assistiva para qualificação e adequação da acessibilidade espacial de espaços internos e externos de uma escola de ensino fundamental e médio.

O artigo enfatiza a metodologia de trabalho, exemplificando-a a partir de um estudo de caso. A Escola Municipal de Educação Básica avaliada, foi fundada em 1986. É uma unidade educacional que atende ao ensino infantil e fundamental. Está localizada em área urbana de do município de Morro da Fumaça, a 172 quilômetros ao sul de Florianópolis, capital do estado de Santa Catarina. A escola possui 29 funcionários (entre professores e colaboradores) e 230 alunos. Destes, treze são classificados para educação especial, segundo dados do último Censo Escolar (BRASIL, 2017). Sobre a infraestrutura, o Censo ainda destaca que não há dependências e sanitários acessíveis às pessoas com deficiência na escola (BRASIL, 2017).

Nos resultados do artigo, apresentam-se os princípios gerais e específicos de acessibilidade espacial, direcionados à realidade encontrada. Ressalva-se que o artigo apresenta parte de um relatório entregue ao Observatório Social do município, visando contribuir para o desenvolvimento do programa de acessibilidade espacial proposto pelo órgão.

2. Conceituando Acessibilidade Espacial

O conceito amplo de acessibilidade espacial está relacionado ao direito de todos os cidadãos ao acesso e participação necessários para o uso efetivo. Consequentemente, um

espaço acessível é aquele de fácil compreensão porque permite ao usuário ir e vir, comunicar-se, fazendo parte de todas as atividades proporcionadas. Tudo com segurança, conforto e autonomia, independe de suas necessidades específicas (DISCHINGER, et al, 2009).

Segundo Dischinger et al. (2004), há quatro componentes necessários para garantir a acessibilidade espacial. São eles: orientabilidade, deslocamento, comunicação e uso. As autoras salientam que a acessibilidade espacial depende da interação entre eles, e que o não cumprimento de um, afeta todos os demais, dificultando ou até mesmo, impedindo o acesso de pessoas aos ambientes. Resumidamente, os componentes de acessibilidade espacial são assim conceituados:

Orientabilidade é determinada pelas características ambientais que permitem aos indivíduos reconhecer a identidade e as funções dos espaços, assim como definir estratégias para seu deslocamento e uso. Nesse sentido, são importantes: as formas, a iluminação, a disposição espacial de lugares e equipamentos, bem como informações arquitetônicas e suportes informativos (placas, sinais, letreiros, etc.) (DISCHINGER, et al, 2009).

O deslocamento é ter condições ideais de movimento ao longo de percursos horizontais ou verticais e seus componentes (salas, escadas, corredores, rampas, elevadores). É garantido através da supressão de barreiras físicas, devendo considerar também, a existência de espaço livre que seja suficiente para o movimento (DISCHINGER, et al, 2009).

A comunicação diz respeito às possibilidades de troca de informações entre pessoas, com ou sem auxílio de meios de comunicação alternativa, e à aquisição de informações gerais através de suportes informativos, como pictogramas, braile e outros equipamentos de tecnologia assistiva, que permitem o ingresso e o uso da edificação ou espaço livre (DISCHINGER, et al, 2009).

O uso é dado pela possibilidade de participação do indivíduo nas atividades desejadas, utilizando os ambientes e equipamentos, sem que seja necessário um conhecimento prévio. São importantes todas as características físicas dos equipamentos e mobiliários, tais como forma, dimensões, relevo, textura e cores, assim como sua posição nos ambientes para permitir que sejam alcançados e utilizados por todos (DISCHINGER, et al, 2009).

É importante registrar que a inclusão total de um aluno não é conquistada pelo simples fato de garantir-lhe o acesso espacial a todos os ambientes da escola. É necessário que as barreiras atitudinais sejam vencidas. Essas são inclusive, de maior dificuldade para resolução. Ainda sobre garantir a acessibilidade espacial, é fundamental promover o acesso e a compreensão da informação, a possibilidade de deslocamento livre de barreiras e a garantia de uma participação efetiva nas atividades propostas. Por exemplo, um refeitório só será inclusivo se, além de reservar local adequado para um aluno em cadeira de rodas, permitir o uso dos equipamentos e o acesso de forma fácil e independente.

3. Acessibilidade Espacial e sua relação com a Sustentabilidade Social

O conceito de sustentabilidade social tem diferentes abordagens teóricas que se alteraram durante os últimos trinta anos. Neste período, o tema relacionou-se a uma série de elementos para a melhoria da qualidade de vida e para o alcance da democracia e dos direitos humanos, sem que isso afetasse as relações de propriedade ou apropriação dos recursos, bem como as

relações sociais de produção (FOLADORI, 2002). O conceito dá importância à participação social na construção de um futuro mais justo, sabendo que os grupos sociais tendem a obedecer às relações intrínsecas da base da sociedade. As ações visam diminuir as desigualdades sociais, ampliar os direitos e garantir acesso pleno à cidadania. A sustentabilidade social está baseada num processo de melhoria da qualidade de vida da sociedade pela redução das discrepâncias entre a opulência e a miséria (PORTER; KRAMER, 2006, 2002).

No Relatório Brundtland (1988) – intitulado "Nosso Futuro Comum" - considera-se que o desenvolvimento de uma cidade deve privilegiar o atendimento das necessidades básicas de todos e oferecer oportunidades de melhoria de qualidade de vida para a população. Um dos principais conceitos debatidos é o de "equidade" como condição para que haja a participação efetiva da sociedade na tomada de decisões, através de processos democráticos para o desenvolvimento urbano.

Nesse sentido, um ser social sustentável cria diversas relações, pressupondo um convívio harmônico com os outros indivíduos e com o local de acordo com as condições e recursos que são disponibilizados, sejam naturais ou construídos. Essa postura reflete diretamente na qualidade de vida e na maneira como o espaço é utilizado. Numa cidade, as escolas possuem grande importância na qualidade de vida e influenciam na relação do espaço com o homem, corroborando para a sustentabilidade da sociedade.

4. Metodologia de Avaliação da Acessibilidade Espacial

A metodologia utilizada para o estudo de caso considerou o embasamento da "pesquisa-ação", possibilitando que os extensionistas intervenham dentro de uma problemática social, analisando-a e anunciando seu objetivo de forma a mobilizar os participantes, construindo novos saberes (THIOLLENT, 2005). A avaliação de acessibilidade espacial desenvolveu-se em três etapas distintas. Primeiramente, foram realizadas visitas exploratórias com a participação de toda a equipe que visavam identificar a situação atual de acessibilidade da escola. Em seguida, foi efetuada uma ampla revisão bibliográfica, buscando informações sobre acessibilidade, especificamente em ambientes escolares, tanto no Brasil quanto no exterior. A terceira e última etapa foi o levantamento do espaço arquitetônico através de desenhos, medições e fotografias, com a aplicação do Manual de Acessibilidade para Escolas, do Ministério da Educação (DISCHINGER, et al, 2009). A sequência desses instrumentos teve a seguinte questão a ser respondida: "Quais as condições físicas do espaço para a garantia da interação das pessoas com deficiência?", visando abordar as relações físicas e inclusivas do edifício. Com essas informações foi possível realizar avaliação pós-ocupação (ORSTEIN *et al*., 1994) tendo em vista, principalmente, a questão da acessibilidade no espaço construído.

O Manual citado identifica as dificuldades encontradas por alunos com deficiência no uso dos espaços e equipamentos escolares. Sua aplicação relaciona a norma brasileira de acessibilidade aos ambientes (NBR 9050), declarando-os aptos ou não a receber qualquer aluno, considerando o espaço físico e equipamentos, que devem estar preparados para garantir acessibilidade. Registra-se que o Manual apresenta condições previstas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas na NBR 9050 de 2004. Como esta foi revisada em 2015, houve a readequação do Manual. Após essa atividade, a aplicação ocorreu em

todos os ambientes internos e externos da escola.

Vale salientar que apenas duas pessoas são necessárias para a aplicação do Manual. Sendo importante conferir as medidas com trena e registrar visualmente todos os itens fiscalizados, pois fotos e desenhos são imprescindíveis para compreensão do espaço edificado e para ilustração das irregularidades, auxiliando na construção do relatório. Apesar da agilidade proporcionada, é fundamental que os participantes compreendam previamente o que é acessibilidade espacial e demais assuntos afins.

5. Resultados da Avaliação de Acessibilidade Espacial

A Escola funciona em prédio próprio dividido em blocos, que abrigam diversas funções (figura 01). A estrutura passou por diferentes ampliações, refletida na tipologia dos blocos. A unidade dessa arquitetura ocorre pela materialidade de acabamento, com a pintura de cores uniformes nos blocos. A união na implantação, acontece pelos caminhos/fluxos entre os corredores e passarelas cobertas. O terreno com topografia acidentada permite que a Escola possua implantação em platôs, com pátio externo interligado por rampas e escadas. A parte da frente possui parque infantil para crianças do ensino fundamental. Nos fundos do lote, há um ginásio poliesportivo coberto.

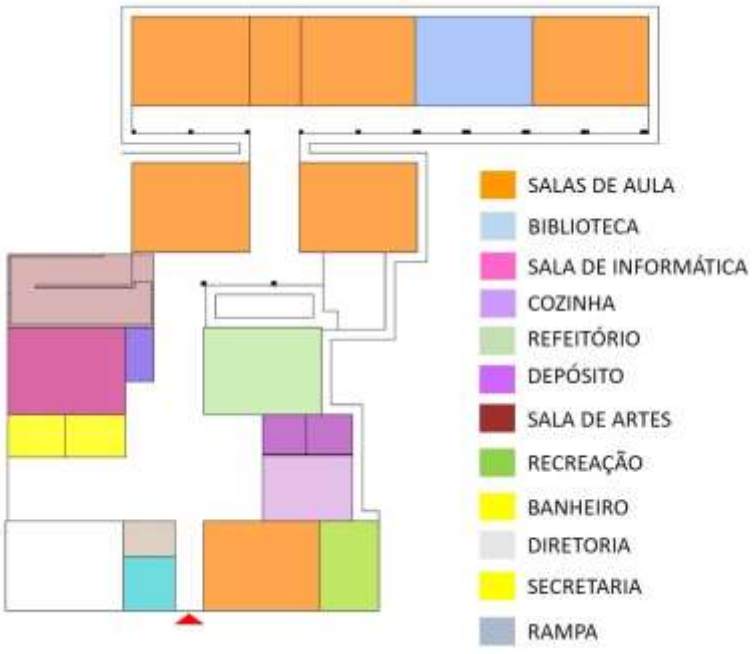


Figura 01: Setorização por cores da escola. Fonte: elaborado pelos autores.

Nesse artigo, para organizar e apresentar as informações adquiridas, foi criado um Quadro Síntese (Quadro 01), onde são identificados os principais problemas de acessibilidade espacial encontrados. Estes estão organizados em três colunas: (01) Ambientes, ilustrado por uma imagem; (02) Avaliação, apresenta a situação observada, descrevendo os principais aspectos negativos do ambiente; e (03) Recomendação, onde são sugeridas soluções para as questões negativas apontadas anteriormente.

Ambientes e Elementos	Avaliação	Recomendação

 Rua em frente à escola.	Rua sem calçamento e passeio público, o que dificulta a chegada de pessoas com deficiência motora e/ou cadeira de rodas.	Existência de área de embarque e desembarque próxima ao portão. Calçada com previsão de desnível para acesso de cadeira de rodas e piso tátil para deficientes visuais.
 Portão em frente à escola.	Caminho muito amplo, sem limites definidos, não possui piso tátil direcional para guiar pessoas com deficiência visual até a porta da escola, e o piso utilizado é escorregadio.	A porta de entrada deve ser visível desde o portão, sendo facilmente identificada por uma marquise em cor forte, por exemplo. O caminho de pedestres deve ser pavimentado, com piso regular, antiderrapante e não-ofuscante.
 Recepção.	Recepção não identificável a partir da entrada da escola. Ambiente muito amplo, sem piso tátil direcional para guiar pessoas com deficiência visual. Ambiente interno sem contraste de cor entre piso e paredes, o que dificulta na percepção para pessoas com baixa visão.	No ambiente interno, o balcão de atendimento deve ser sempre visível a partir da entrada e possuir duas alturas. O piso tátil direcional deve conduzir até os principais ambientes ou ao mapa tátil. As circulações devem estar livres de obstáculos e existir espaços de espera para pessoas em cadeira de rodas.
 Corredor.	Não há contraste de cor entre piso, parede e portas que facilite a orientação de pessoas com baixa visão. Os corredores são muito amplos, sem piso tátil direcional para guiar pessoas com deficiência visual.	O rodapé deveria ser largo e em cor contrastante com o piso antiderrapante, regular e em boas condições.
 Rampa.	Não existe piso tátil de alerta no início e no final da rampa. Não há corrimãos nos dois lados. Há diferentes inclinações na rampa.	As escadas e rampas devem possuir piso tátil de alerta no seu início e fim. Os corrimãos devem ser contínuos, confortáveis e dos dois lados das escadas e rampas, além de estarem instalados em duas alturas.
 Sala de aula.	Falta contraste de cor entre piso, parede e móveis. Carteiras com dimensões que não permitem a aproximação de cadeira de rodas. Corredor muito estreito entre as carteiras para a passagem de cadeira de rodas. Espaço muito estreito entre o quadro-negro e as carteiras para a circulação e manobra de cadeira de rodas.	O piso, as paredes e os móveis devem possuir cores contrastantes. Deve existir mesa adequada para a aproximação e uso de crianças em cadeira de rodas, bem como espaço no corredor para passagem.

 Biblioteca.	Mesas com altura inadequada, que impedem a aproximação de pessoas em cadeira de rodas. Prateleiras muito altas para que pessoas em cadeira de rodas ou crianças menores alcancem os livros.	As mesas e as prateleiras não devem possuir obstáculos para aproximação de uma cadeira de rodas e terem altura adequada ao uso de pessoas com baixa estatura.
 Sanitário.	Não existem sanitários acessíveis na escola.	Considerar construção e observar a NBR 9050/2015 para elaboração e execução do projeto.
 Refeitório.	Não há contraste de cor entre piso, parede e móveis. O mobiliário não possui dimensões que possibilitem o uso de diversos tipos de usuários, como crianças pequenas, pessoas obesas ou cadeirantes.	O piso, as paredes e os móveis devem possuir cores contrastantes. As mesas e cadeiras devem permitir uso confortável para pessoas com diferentes idades. Os corredores entre as mesas devem ser largos e permitirem a circulação e a manobra de cadeira de rodas.
 Ginásio de esportes.	Não há rota acessível que permita às pessoas com mobilidade reduzida chegarem à quadra, aos bancos/arquibancadas ou sanitários e vestiários.	No caminho entre a escola e a quadra deve ser previsto alargamento e piso pavimentado em cor contrastante com a grama, além do piso guia e alerta. Deve ser previsto espaços destinados à permanência de pessoas em cadeira de rodas nas arquibancadas.
 Pátio externo.	A escola não possui pátio com espaços amplos para brincadeiras, nem mobiliário adequado.	O pátio deveria possuir áreas bem definidas para as diferentes atividades, como locais pavimentados, gramados, áreas para brincar e estar, prevendo o acesso também para pessoas com deficiência.

Quadro 01: Síntese da avaliação de acessibilidade espacial. Fonte: elaborado pelos autores.

Estes são apenas alguns dos diversos aspectos negativos acerca da acessibilidade espacial encontrados na escola. A avaliação deixou evidente a falta de coerência entre a legislação e o que realmente acontece na prática. O espaço físico não está adequado para receber alunos com diferentes deficiências. A falta de acessibilidade de seus espaços e o modo como estes estão organizados faz com que os alunos com deficiências se tornem dependentes da ajuda alheia, apesar de possuírem legalmente o direito à autonomia, conforto e segurança.

6. Considerações Finais

O tema da acessibilidade em espaços públicos é de extrema importância e urgência nas cidades brasileiras para minimizar a notória exclusão dessa parcela social do convívio comunitário. No Brasil segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2010, 17,2% da população possui algum tipo de limitação funcional (físico-motora, cognitiva e sensorial). Desse universo, grande parte não tem acesso e efetiva participação nas diversas atividades sociais, inclusive aquelas que acontecem nos edifícios públicos. Mesmo que haja uma série de leis e normativas que regulamentem a infraestrutura espacial, há um longo caminho a percorrer.

Nesse sentido, acredita-se que a parceria junto ao Observatório Social implica no despertar do assunto pela entidade, que em sua essência representa a sociedade civil. A avaliação realizada no estudo de caso acredita-se promovem inovações "incrementais", preenchendo continuamente o processo de mudança da escola frente a realidade da pessoa com deficiência. Afinal, por se tratar de um projeto de extensão com metodologia participativa ("pesquisa-ação") há continuamente o envolvimento da comunidade escolar com reflexão acerca do tema e consequente, mudanças locais (escola) e maiores, do entorno escolar e de outros espaços e edifícios públicos.

Por fim, as escolas são responsáveis pela criação e a instrução de comunidades. A partir do momento que é acessível espacialmente, dando aos indivíduos com deficiências as mesmas possibilidades de obter ensino de qualidade, se poderá considerar entre outros, que a sociedade aprenda e conviva com a inclusão em suas diferentes esferas, tornando-se assim, socialmente sustentável.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Acessibilidade de Pessoas Portadoras de Deficiências a Edificações, Espaço, Mobiliário e Equipamentos Urbanos: NBR 9050. Rio de Janeiro, 2015.

BRASIL. Censo Escolar Da Educação Básica 2016. Brasília, DF, jan. 2017.

BRASIL. Cartilha do Censo 2010 – Pessoas com Deficiência/ Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República (SDH/PR) / Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (SNPD) / Coordenação-Geral do Sistema de Informações sobre a Pessoa com Deficiência; Brasília: SDH PR/SNPD, 2012.

BRASIL. Secretaria de Educação Especial. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Brasília, DF, jan. 2008.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). Nosso futuro comum. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.

DISCHINGER, Marta. Et al. Manual de Acessibilidade Espacial para Escolas: o direito à escola acessível. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2009.

DISCHINGER, Marta. Et al. Desenho Universal em Escolas: acessibilidade na rede escolar municipal de Florianópolis. Ed. Secretaria Municipal de Florianópolis.

Florianópolis, SC, Brasil, 2004.

FOLADORI, Guillermo. Avanços e limites da sustentabilidade social. Revista Paranaense de Desenvolvimento - RPD, set. 2011. Disponível em: <http://www.ipardes.pr.gov.br>. Acesso em: 03 dez. 2018.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, aprovada pela Assembleia Geral da ONU em dezembro de 2006.

ORSTEIN, Sheila. Et al. Ambiente Construído e Comportamento: a Avaliação Pós-ocupação e a Qualidade Ambiental. Studio Nobel, EDUSC. São Paulo, 1994.

PORTER, M. E.; KRAMER, M. Strategy and society: the link between competitive advantage and corporate social responsibility. Harvard Business Review, December, 2006.

_____. The competitive advantage of corporate philanthropy. Harvard Business Review, December, 2002.

SCHUMPETER. A teoria do desenvolvimento econômico. São Paulo: Nova Cultural, 1988.

THIOLLENT, Michel. Metodologia da Pesquisa-Ação. São Paulo: Cortez, 2005.

UNESCO. Declaração de Salamanca e Enquadramento de Acção. 1994. 48 p.

COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR E MOVIMENTO LIXO ZERO

Chapecó Zero Waste Movement and Costumer Behavior

Luana Brescovitz, graduanda em Publicidade e Propaganda, Unochapecó

luana.brescovitz@unochapeco.edu.br

Tatiana Zacheo Rodrigues, Mestre em Engenharia e Gestão do Conhecimento (UFSC), docente Unochapecó

tatiana.zacheo@unochapeco.edu.br

Resumo

Pesquisa sobre a recepção do consumidor de Chapecó e região sobre o Movimento Lixo Zero. O meio de coleta de dados se deu por questionário enviado por e-mail e pelos canais de comunicação digital: *WhatsApp, Facebook e Twitter* e ficou disponível no período de 15 de outubro a 08 de novembro, obtendo um total de 245 respostas. Este trabalho foi desenvolvido e observado de dados bibliográficos de comportamento de consumo por Giglio (2010) e pela ótica dos modelos de etapas do comportamento do consumidor, sendo possível a realização de análises referentes aos hábitos de consumo. Pode-se considerar, ao final, que o Lixo Zero é baixo, sendo desconhecido pela maioria dos participantes. As questões relacionadas ao impacto ambiental causado pelo consumo se mostram presentes na consciência do consumidor.

Palavras-chave: Movimento Lixo Zero; Comportamento de Consumo; Sustentabilidade.

Abstract

The objective is to analyze the reception of the consumer of Chapecó and region on the Zero Waste Movement. The data collection medium was given by e-mail questionnaire and digital communication channels: WhatsApp, Facebook and Twitter and was available from October 15 to November 8, obtaining a total of 245 responses. This work was developed and observed from bibliographical data of consumer behavior by Giglio (2010) and from the perspective of the models of stages of consumer behavior, being possible the analysis of consumer habits. It can be considered, in the end, that the Zero Waste is low, being unknown by most of the participants. The issues related to the environmental impact caused by consumption are present in consumer consciousness.

Keywords: *Zero Waste Moviment; Consumer Behavior; Sustentabilty*

1. Introdução

Um dos assuntos de 2018, foi o impacto ambiental causado pelo consumo desenfreado de plástico. Diversas matérias, documentários e pesquisas, apontaram as previsões para o futuro do planeta em relação ao lixo, um dos exemplos de repercussão mundial foi a edição do mês de junho da revista National Geographic, intitulada "Planet or Plastic?", onde faz uma análise da relação da sociedade com os plásticos de uso único, iniciando uma campanha multianual de conscientização mundial, com o objetivo de reduzir a chamada "crise do plástico". A sua repercussão desencadeou ações com foco na redução e proibição de descartáveis por governos, instituições e estabelecimentos de diversos países, como por exemplo, a cidade do Rio de Janeiro, que proibiu o uso de canudos plásticos em restaurantes, bares e lanchonetes. Existem polêmicas sobre o lixo eletrônico, sobre a dificuldade de reciclar vidro pelas cooperativas de recicladores, o fato do plástico possuir compostos que podem ser responsáveis pelo câncer, entre tantas questões que pairam na humanidade sem respostas e debates mais profundos frente a toda publicidade e venda de produtos das grandes corporações. O fato é que o lixo se acumula por todo o globo terrestre e alguns países já exportam seus resíduos por não conseguirem processá-los. Na figura 1 demonstra uma pequena amostra de lixões que são similares em diversos locais do planeta.



Figura 1: Lixos Produzidos no Mundo. Fonte:
http://revista.rebia.org.br/2017/100/1154-19-fatos-interessantes-sobre-o-lixo

Em Chapecó, percebe-se que nasce um movimento de lojas de produtos artesanais e sustentáveis, as quais trouxeram para a cidade itens como canudos de bambu e produtos de

higiene e beleza sem embalagens, como é o exemplo das lojas Plantamor Alquimias Naturais, que fabrica xampus e condicionadores em barra e Estilo Verde Moda Sustentável, que vende roupas fabricadas com tecido sustentável originado da reciclagem do plástico. Sendo assim, o artigo busca entender se realmente a população da cidade e da região demonstra entender o Lixo Zero como um movimento possível e qual o nível de impacto em seu dia a dia coo consumidores. O comportamento do consumidor e a relação da sociedade com o meio ambiente está em constante transformação, influenciando diretamente no consumo. Diante dessas mudanças, as marcas precisam estar atentas para conseguir acompanhar e evoluir conforme a necessidade do cliente. A compreensão das principais influências para estas mudanças possibilita o melhor entendimento do consumidor.

O movimento Lixo Zero ou Zero Waste é um estilo de vida sustentável, que vem se difundindo nos últimos anos, possuindo adeptos em diversos países em busca de uma vida sem lixo. O despertar da consciência ambiental no consumidor pode gerar uma grande transformação nos seus hábitos de consumo, um movimento como o Lixo Zero, exige cada vez mais que as empresas estejam preparadas para para atendê-los, bem como a transparência em relação aos hábitos que estão ligados aos valores do consumidor. Sendo assim, a busca pela resposta da pergunta: qual a percepção do consumidor de Chapecó e Região sobre o Movimento Lixo Zero?

2. O movimento Lixo Zero

A *Zero Waste International Alliance* conceitua o Lixo Zero como: “Uma meta ética, econômica, eficiente e visionária para guiar as pessoas a mudar seus modos de vidas e práticas de forma a incentivar os ciclos naturais sustentáveis”. Ainda, a organização afirma que “todos os materiais são projetados para permitir sua recuperação e uso pós-consumo”. É importante evidenciar que movimenta busca um modelo que não envia materiais para o aterro. Se possível, não comprar ou consumir nada de materiais criados com o objetivo de incentivo ao consumismo, alimentos processados, cosméticos ou materiais com baixa taxa de reciclagem, como plástico e vidro. Desacelerar é outro item básico para o Lixo Zero. Isso impacta nas formas de consumo porque muda a forma de encarar o mundo e a sua própria vida, fazendo as coisas com menos pressa, aproveitando mais os momentos e os sabores. Ser mais auto-suficiente e aprender a fazer as suas próprias coisas, desde alimentos à itens de beleza e limpeza da casa, é um item muito comum para conseguir diminuir a quantidade de embalagens e consequentemente do lixo.

3. Comportamento do Consumidor

O consumo pode ser analisado em etapas, as quais segundo Giglio (2010, p.112) "têm características específicas e podem ser estudadas isoladamente." Dentre os modelos, Giglio (2010) cita o Modelo de Engel, o qual envolve quatro pontos: estímulos mercadológicos, as variáveis de influência, o processamento da informação e a sequência da decisão. De acordo com este modelo, o processo de consumo se inicia com base nas experiências do consumidor, as quais servem como diferenciação dos consumidores, que farão sua análise de consumo a partir de suas experiências pessoais. Estas são "relativas ao seu corpo, às suas ideias, suas emoções, suas relações sociais, suas relações com objetos e sua relação com a passagem do tempo." (GIGLIO, 2010, p.113). O consumidor Lixo Zero, por exemplo, tem seu consumo influenciado pelas suas experiências em relação aos objetos e à natureza, que diferente de outros consumidores, se baseia no durável e na reutilização dos mesmos, diminuindo o impacto ambiental pelo consumo. Em um universo de consumo baseado no consumismo e nos descartáveis, as experiências com os objetos ocorrem através da utilização e descarte, onde a praticidade é considerada principal característica.

A partir das experiências, inicia-se a busca pela satisfação das expectativas, neste momento, são analisadas as motivações do consumidor para o futuro. De acordo com Giglio (2010), assim como as experiências, as expectativas podem ser analisadas em quatro níveis, sendo eles em relação ao corpo, ao psiquismo, às outras pessoas e à natureza e objetos. As pessoas que buscam uma alimentação saudável, por exemplo, possuem expectativas de mudar o estado atual de relação com o corpo. Em relação ao psiquismo, algumas pessoas colocam os seus valores à frente de suas motivações de consumo, como por exemplo, o próprio movimento Lixo Zero. Já aqueles que costumam trabalhar pelo coletivo e colaborar com iniciativas sociais, possuem suas expectativas ligadas às outras pessoas. Por final, nas expectativas em relação à natureza e aos objetos, Giglio (2010) destaca uma grande insatisfação do consumidor com os objetos ao seu redor, incentivando a indústria dos descartáveis.

4. Metodologia

O artigo procurou aprofundar o conhecimento de Comportamento de Consumo usando questionário com questões na escala Likert, quantitativo, bem como questões abertas para entender hábitos, necessidades e comportamento de maneira mais qualitativa. O envio dos questionários ocorreu inicialmente pela base de contatos das pesquisadoras e de apoiadores

do estudo. Sem patrocínio, de forma orgânica, foi compartilhado em whatsapp, instagran, facebook e e-mail.

5. Percepções de Comportamento de Consumo e Movimento Lixo Zero em Chapecó e Região

O questionário estruturado online obteve 245 respostas, sendo 87,2% de residentes da cidade de Chapecó e 10,8% de cidades próximas, onde a faixa etária de maior presença foi a de 20 a 25 anos, atingindo 52,5%, seguido por 23,3% de participantes com menos de 20 anos, 11,4% de 25 a 30 anos, 9% de 30 a 40 anos e 2% com mais de 40 anos. 75,9% das respostas foram representadas pelo público feminino e 23,3% masculino. Também foi possível obter informações referentes à escolaridade, profissão e renda mensal dos participantes, as quais estão apresentadas no quadro a seguir. Sendo possível observar uma aproximação dos respondentes ao perfil da pesquisadora, podendo-se considerar como principal motivo, o envio pelas redes sociais e pelo e-mail da universidade. Este perfil, corresponde a 80% dos participantes, os quais possuem ensino superior incompleto, dentre eles, 29,59% apenas estudam, 8,4% são auxiliares e 8,0% são estagiários, possuindo consequentemente uma renda mensal menor que 2 salários mínimos, que representa a renda de 56,3% dos participantes.

Quadro 1: Tabelas de Escolaridade, Renda Mensal e Profissão.

Escolaridade	
Superior Incompleto	80%
Pós - Graduação	7,3%
Ensino Médio Completo	6,1%
Superior Completo	4,1%

Renda Mensal	
Menos de 2 salários mínimos	56,3%
De 2 a 3 salários mínimos	22,4%
De 3 a 4 salários mínimos	7,3%
Mais de 5 salários mínimos	6,1%

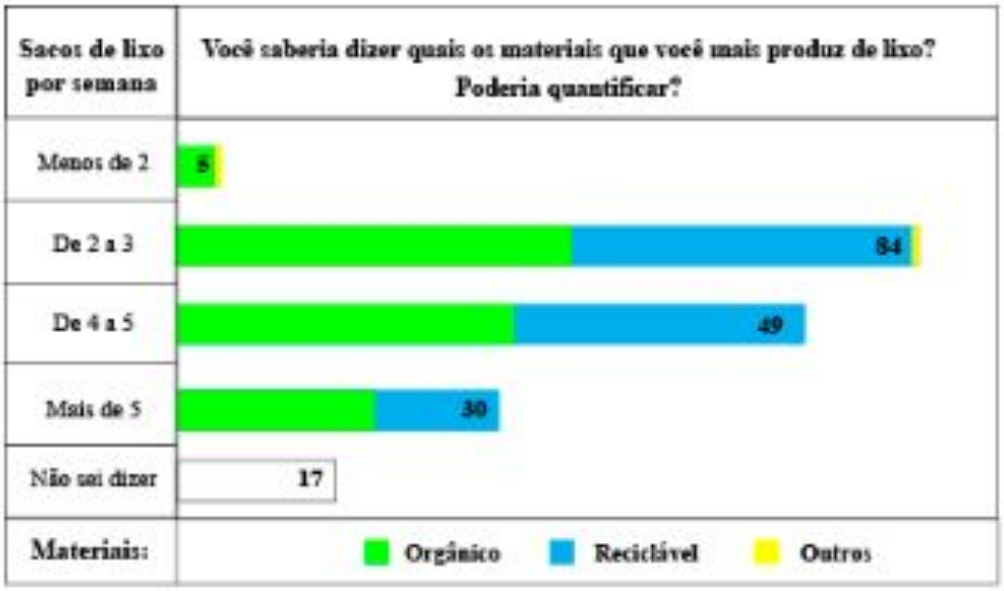
Profissão	
Estudante	29,59%
Auxiliar	8,4%
Estagiário	8,0%
Professor	4,8%

Fonte: elaborada pelas autoras (2018)

5.1 Hábitos de Consumo

Foram analisados hábitos de consumo gerais dos respondentes, onde 61,6% disseram possuir hábitos "mais ou menos sustentáveis", 19,2% "sustentáveis", 14,79% "sustentáveis", 1,6% "nada sustentáveis" e 0,8% "extremamente sustentáveis". Em uma escala de 1 a 5 para o hábito de separar o lixo em casa, sendo respectivamente "nunca" e "sempre", 42,4% responderam que sempre separam, 28,6% marcaram a opção 4, indicando um hábito de separação de lixo regular, 17,6% marcaram a opção 3, 5,7% a opção 2 e 5,7% a opção 1, indicando que nunca separam. 34,3% dos participantes disseram pensar nas consequências dos seus hábitos de consumo para o futuro do planeta, 7,8% disseram

raramente pensar e somente 3,3% disseram nunca pensar. Referente ao consumismo, foi realizada uma questão de autoavaliação para que os participantes indicassem, por meio da escala Likert, o nível que se considera uma pessoa consumista. Os resultados mostraram que 97 participantes se consideram "pouco consumista", 91 "mais ou menos consumista", 24 "muito consumista", 26 "nada consumista" e apenas 6 se consideram "extremamente consumista".



Quadro 2: Sacos de lixo produzidos por semana pelos participantes.
Fonte: elaborado pelas autoras (2018)

No quadro 2, é possível observar que 34.28% dos participantes produzem de 2 a 3 sacos de lixos por semana, 20% de 4 a 5 sacos, 12,24% mais de 5 sacos, 6,93% não souberam quantificar e somente 2,04% disseram produzir menos de 2 por semana, totalizando 185 sacos de lixo por semana, divididos entre orgânicos e recicláveis.

Outro ponto analisado foi referente aos hábitos ligados à alimentação, onde 65,4% dos participantes disseram dar preferência a produtos saudáveis, 42,9% a produtos orgânicos e 7,1% a produtos veganos. 17,5% disseram não dar preferência a nenhum destes segmentos. 34,69% dos participantes sinalizaram às vezes dar preferência à produtos fabricados na região onde mora, 26,12% raramente dão preferência, 19,59% regularmente, 12,65% disseram nunca dar preferência e apenas 5,7% disseram sempre dar preferência. Nos gráficos a seguir, são apresentados dados adicionais sobre os hábitos de consumo em relação aos produtos com embalagens recicláveis e lojas à granel:

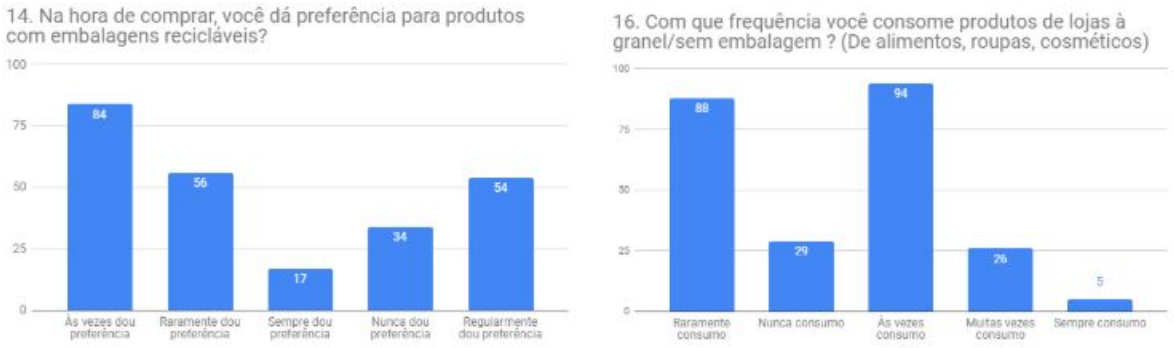


Gráfico 1: Hábitos de consumo de embalagens
Fonte: Estruturado pelas autoras em Formulários Google (2018)

Como apresentado no gráfico 1, 84 participantes disseram às vezes dar preferência à produtos com embalagens recicláveis, enquanto 56 raramente dão preferência e apenas 17 sempre dão preferência. No gráfico 03, 94 dos participantes disseram às vezes consumir produtos de lojas à granel/sem embalagem, 88 disseram raramente consumir e apenas 5 pessoas disseram sempre consumir. Pode-se observar a relação entre os dois gráficos, onde respectivamente 34,71% e 38,84% dos participantes responderam "às vezes", mostrando a inexistência de um hábito consolidado em relação à procura de produtos sem embalagem pelo consumidor de Chapecó. Os participantes também sinalizaram a frequência com que participam das feiras locais de frutas, verduras e outros produtos produzidos na região, onde 74 disseram nunca frequentar, 66 raramente frequentam, 54 frequentam às vezes, 36 frequentam regularmente e apenas 11 sempre frequentam. Em Chapecó, segundo o site da Prefeitura Municipal, já existem 10 pontos das chamadas "Feiras Livres", no centro e nos bairros, que contam com a participação de mais de 60 famílias do interior da cidade.

6.2 Percepção do consumidor ao movimento Lixo Zero

Neste momento, foi possível obter os resultados do objetivo principal da pesquisa: descobrir o conhecimento dos participantes sobre o movimento Lixo Zero. No gráfico a seguir, observa-se que 59,6% dos participantes nunca ouviram falar sobre o movimento, 18% disseram talvez ter ouvido falar e 18% disseram que já ouviram falar pelas redes sociais, 6,5% por documentários e filmes e 2,9% por amigos e familiares. Após analisar respostas foi possível observar que o movimento Lixo Zero ainda não é um assunto popularmente conhecido pelos respondentes da pesquisa, sendo que 190 participantes sinalizaram talvez e nunca ter ouvido falar. Percebe-se que 42% dos participantes disseram se perceber no movimento, ou seja, acreditam que seus hábitos de consumo podem estar relacionados às práticas de um consumidor Lixo Zero. No entanto, 30,5% dos consumidores respondem que nunca se perceberam no movimento e 21,7% dos

entrevistados responderam que raramente se percebem no movimento.



Gráfico 2: Percepção do consumidor no movimento Lixo Zero. Fonte: Estruturado pelas autoras em Formulários Google (2018)

A partir das respostas do gráfico 2, o questionário foi segmentado para aqueles que responderam muitas vezes e totalmente se perceber no movimento, que representaram um total de 13 pessoas, com perguntas específicas direcionadas pela ideia destes participantes já conhecerem ou participarem de alguma forma do movimento. Os demais participantes continuaram a sequência do questionário, respondendo questões sobre as motivações e limitações para adesão ao movimento Lixo Zero. Foram obtidas 107 respostas em relação às motivações de consumo. A busca por um mundo melhor para as futuras gerações, a preocupação com o futuro do planeta e a sustentabilidade, foram as motivações mais citadas pelos participantes. Essas motivações, fazem parte das expectativas que influenciam os hábitos do consumidor. Outra motivação citada foi em relação ao lixo, onde os participantes mencionaram uma grande preocupação com a quantidade de lixo nos oceanos. Referente às limitações de adesão ao movimento, foram obtidas 84 respostas, onde 34 participantes disseram não existir limitações, 12 destacaram ser a falta de conhecimento sobre o assunto, 8 disseram ser a questão do tempo, em relação a dificuldade na organização da rotina e locomoção para encontrar ou produzir produtos que se adequam ao conceito Lixo Zero. 6 participantes mencionaram a falta de coleta seletiva adequada no local onde moram e 4 a questão do dinheiro e preços altos.

A partir deste momento, foi realizada a análise das questões direcionadas aos consumidores que demonstraram envolvimento com o movimento Lixo Zero. Como fator decisivo para adesão ao movimento, os participantes mencionaram: a preocupação com o planeta, a redução do lixo, a consciência, a morte dos animais pela poluição e o lixo nos oceanos. Em relação à participação no movimento Lixo Zero, 8 respondentes disseram ser uma mudança de hábitos experimental, 1 participante sinalizou o objetivo de manter este

hábito sempre e 1 participante disse estar cada vez "mais forte" com o movimento. 5 participantes sinalizaram uma dificuldade intermediária de manter o hábito no local onde mora. 75% dos participantes disseram nunca ter desistido do movimento, porém, esta questão pode ter relação com o fato de ser uma mudança de hábito ainda em fase experimental. O material que os participantes disseram possuir maior dificuldade na redução do descarte foi o plástico, mencionado por 6 dos 13 respondentes, seguido pelo vidro e alimentos. Alguns itens que os respondentes disseram ser essenciais para o consumidor Lixo Zero, em questão aberta sem repetição de respostas, foram: escolhas conscientes, da produção da matéria prima até o descarte, absorventes ecológicos, fraldas de pano, cosméticos naturais e feitos em casa, reciclar e reutilizar objetos, roupas e sapatos, comida "de verdade", copo e canudo reutilizável, sacola retornável, vidros para compras à granel, reaproveitar embalagens, consumir roupas usadas (brechós).

Os participantes sinalizaram ter uma boa aceitação de sua família e amigos em relação à sua mudança de hábitos, onde 7 pessoas mencionaram que outros familiares também possuem hábitos relacionados ao movimento. Em relação aos benefícios para a vida proporcionados pela participação do movimento, a saúde, a economia, o consumo consciente, um futuro melhor para o planeta e a sensação de colaboração, foram mencionados pelos participantes. Questionados sobre o potencial do movimento para se tornar um estilo de vida popular, 7 dos 9 respondentes disseram acreditar que seja possível e 1 participante disse não acreditar, pois segundo ele: "[...] Virar um estilo de vida popular, não acredito infelizmente. São poucos que adquirem essa consciência, o restante continua querendo ter e aparentar ter... Muitos não consideram respeito ao meio ambiente sequer importante, e ainda existe preconceito com o estigma do ecochato." Por fim, os participantes definiram o movimento como fundamental, promissor, importante e que pode ser usado para fazer a diferença.

7 Considerações Finais

O presente artigo desenvolveu-se a partir da motivação das pesquisadoras em analisar a recepção do consumidor de Chapecó em relação ao movimento Lixo Zero. A estrutura teve como base os conceitos de comportamento de consumo, suas relações com a sociedade e o modelo de análise de consumo em etapas, os quais foram fundamentais para a construção da análise, do questionário e para compreensão do consumidor estudado.

Analisando as respostas referentes aos hábitos de consumo, pode-se concluir que o consumidor de Chapecó e região, em sua maioria, não possui hábitos constantes em relação ao movimento. Observa-se, por exemplo, de acordo com as respostas sobre a quantidade de lixo produzido por semana, que apesar de possuir a consciência sobre o impacto ambiental causado por essa escolha e dizer se importar com as consequências, os consumidores não possuem o hábito regular de frequentar as feiras locais e lojas de produtos à granel. Apesar disso, 40% dos participantes sinalizou parcialmente se perceber no movimento.

A média de produção de lixo é de 2 de material orgânico e 2 sacos de lixo reciclável por semana, destacando-se a citação de materiais plásticos e de alumínio. Não existe uma semelhança em relação aos materiais que possuem maior dificuldade em diminuir o descarte. A maioria dos participantes do questionário que não se consideram consumistas apresentam comportamento de consumo de consumir itens em lojas de produtos à granel e dão preferência à produtos saudáveis.

Pode-se concluir que o movimento Lixo Zero ainda está se desenvolvendo na cidade, sendo desconhecido pela maioria dos participantes. Porém, as questões relacionadas ao impacto ambiental causado pelo consumo se mostram presentes na consciência do consumidor, acredita-se que a adesão e a recepção ao tema será ainda maior com a popularização do tema e do movimento.

Referências

BLACKWELL, Roger D.; MINIARD, Paul W.; ENGEL, James F. Comportamento do consumidor. tradução técnica Eduardo Teixeira Ayrosa (coord.). São Paulo: Cengage Learning, 2011.

GIGLIO, Ernesto Michelangelo. O comportamento do consumidor. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

Instituto Lixo Zero Brasil. Conceito Lixo Zero. Disponível em: <http://ilzb.org/conceito-lixo-zero/ > Acesso em 20 de novembro de 2018.

JOHNSON, Bea. Zero Waste Home. Disponível em: <https://zerowastehome.com/ > Acesso em 28 de agosto de 2018.

KLEIN, Letícia. A beleza de um mundo sem lixo. Disponível em: < http://conexaoplaneta.com.br/blog/beleza-de-um-mundo-sem-lixo/> Acesso em 19 de novembro de 2018.

LINDSTROM, Martin. A lógica do consumo: verdades e mentiras sobre por que compramos; tradução Marcello Lino - Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2009.

MAIA, Bibiana. Lixo Zero, um guia rápido e prático. Disponível em: < https://projetocolabora.com.br/lixo/lixo-zero-um-guia-rapido-e-pratico/> Acesso em 16 de setembro de 2018.

MUNIZ, Cristal. Um Ano Sem Lixo. Disponível em: <https://www.umanosemlixo.com/> Acesso em 16 de setembro de 2018.

Prefeitura de Chapecó. Feiras Livres: Projeto de Lei visa regulamentar a atividade e exploração dos espaços. Disponível em: < https://www.chapeco.sc.gov.br/noticia/871/feiras-livres-projeto-de-lei-visa-regulamentar-a-atividade-e-exploracao-dos-espacos> Acesso em 26 de novembro de 2018.

SAMARA, Beatriz Santos. Comportamento do consumidor: conceitos e casos/ Beatriz Santos Samara, Marco Aurélio Morsch. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

SHETH, Jagdish N.; MITTAL, Banwari.; NEWMAN, Bruce I. Comportamento do cliente: indo além do comportamento do consumidor. tradução Lenita M. R. Esteves; revisão técnica Rubens da Costa Santos. São Paulo: Atlas, 2001.

The Zero Waste Chef. The Church of Zero Waste. Disponível em: <https://zerowastechef.com/2018/01/30/the-church-of-zero-waste/ > Acesso em 08 de novembro de 2018

Pista Multiuso campus UFSM: Expansão do sistema e implementação de elementos da proposta inicial

Multipurpose track campus UFSM: Expansion of the system and implementation of elements of the initial proposal

WARPECHOWSKI, Laura Elisa Hansen, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

lauraehw@gmail.com

KLEIN, Pâmela, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

pamela_klein@yahoo.com.br

PIPPI, Luis Guilherme Aita, PhD CAPES/Fulbright, Dep. Landscape Architecture, College of Design, NC State University (EUA), Professor adjunto do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

guiamy@hotmail.com

Resumo

O presente artigo tem por objetivo explanar a respeito da segunda etapa do projeto da Pista Multiuso, sistema compartilhado de mobilidade alternativa, recreação e lazer para o Campus da Universidade Federal de Santa Maria. Esta etapa, iniciada no ano de 2016, visava a expansão do sistema em 5 km atingindo áreas fragmentadas do Campus a fim de reconectá-las através do compartilhamento de espaços e da oferta de maior acessibilidade aos usuários do Campus. O lançamento da proposta teve como metodologia o aperfeiçoamento de questões técnicas em relação a primeira etapa, bem como a definição dos pontos atendidos pela pista, levantamento da vegetação e topografia. O traçado, caracterizado como secundário, mantem o conceito inicial do projeto, de circulações necessárias, opcionais e desenho sinuoso. A segunda etapa da Pista Multiuso contribui para o avanço e complementação do sistema, bem como reforça a integração e a conectividade dos espaços do Campus.

Palavras-chave: Espaços compartilhados; Pista Multiuso; Paisagismo.

Abstract

This article aims to explain the second stage of the Multipurpose Track project, a shared system of alternative mobility, recreation and leisure for the Campus of the Federal University of Santa Maria. This phase, begun in 2016, aimed at expanding the system in 5 km reaching fragmented areas of the Campus in order to reconnect them by sharing spaces and offering greater accessibility to Campus

users. The launch of the proposal had as a methodology the improvement of technical issues in relation to the first stage, as well as the definition of the points served by the lane, vegetation survey and topography. The layout, characterized as secondary, maintains the initial concept of the design, of necessary, optional circulations and sinuous design. The second stage of the Multipurpose Track contributes to the advancement and complementation of the system, as well as enhances the integration and connectivity of Campus spaces.

Keywords: *Shared spaces; Multipurpose track; Landscaping.*

1. Introdução

O campus da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), construído na década de 1960, foi um marco para o município de Santa Maria, no Rio Grande do Sul, e, consequentemente, para o bairro Camobi, no qual se insere. A UFSM foi a primeira universidade pública do interior do país, tornando-se referência em produção de conhecimento e tecnologia para a região central e demais regiões afastadas da capital gaúcha (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA, 2000). Dadas as características do Campus, muito similares a de um parque urbano, o local tem o papel de suprir parte das demandas de espaços livres públicos recreativos e de lazer da comunidade, tornando-se um local complexo em termos de relações intersociais, visto que recebe, diariamente, pessoas com diferentes necessidades, funções e culturas.

Devido ao crescimento da Universidade nos últimos anos, fator relacionado à abertura de novos cursos de graduação e pós-graduação e, consequentemente, da oferta de novas vagas, a infraestrutura urbana do Campus tornou-se limitada, gerando conflitos de fluxos de transportes, ciclistas e pedestres. O traçado viário atual da Universidade, priorizador do uso de veículos automotivos, junto ao fato da má qualidade das calçadas e, em muitos locais, sua inexistência, acaba por agravar o problema de circulação e desestimular meios de locomoção sustentáveis.

Esta situação surge como uma grande oportunidade para subsidiar um plano-piloto e anteprojeto paisagístico de uma Pista Multiuso, direcionada exclusivamente para deslocamentos não motorizados, conectando diferentes áreas do campus e valorizando a interface entre edifícios e espaços livres. Seu intuito foi atender as demandas de mobilidade e inclusão social, disponibilizando aos usuários um sistema de transporte alternativo, sustentável, eficiente, agradável e integrador, além de possibilitar a associação das grandes áreas paisagísticas do Campus, valorizando seu caráter de Parque Setorial e proporcionando um espaço instigador de atividades de lazer e recreação.

O projeto da Pista Multiuso surge como uma demanda de trabalho para o Laboratório de Paisagismo e Arquitetura (PARQ) do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFSM, em parceria com a Pró Reitoria de Infraestrutura (PROINFRA), que juntos elaboraram o sistema e realizaram o acompanhamento de sua implantação.

Definido como um sistema compartilhado de mobilidade alternativa, recreação e lazer para o Campus, o projeto buscou dialogar com o estado da arte, ou seja, com estudos embasados por dissertações, teses e artigos científicos, bem como por exemplos de projetos similares com resultados satisfatórios já realizados em nível nacional e internacional. Desta maneira, o projeto contribuiu para fomentar a prática projetual dos profissionais e

acadêmicos envolvidos, possibilitando a união de teoria e prática, além de fomentar discussões com a comunidade acadêmica, buscando um resultado vinculado ao contexto contemporâneo e necessidades atuais.

A primeira etapa foi planejada e projetada, embora concluída parcialmente, em 2015. Seu foco foi a criação de um sistema arterial com 3 km de extensão e 3 metros de largura, ligando o acesso do arco à Reitoria, além de trechos secundários conectando o eixo central ao Restaurante Universitário e à Biblioteca Central. Também foram propostos nós de atividades ao longo da Pista Multiuso, com mobiliários modulares, formando estares como pontos de convivência, com o intuito de criar uma unidade compositiva, agilizar e sistematizar as execuções. Nesse sentido, foram criadas tipologias de áreas de convívio divididas em primárias, secundárias e terciárias, contendo vegetação, estruturas físicas (mapas e estares com deck) e mobiliário urbano específico (lixeiras, bebedouros, bicicletários, postes de iluminação e totens).

Esta primeira etapa da Pista Multiuso apresentou-se para a comunidade de forma bastante positiva, o que foi percebido através do uso efetivo do espaço, tanto para a mobilidade e acessibilidade no dia-a-dia, quanto para o lazer aos finais de semana. Essas análises positivas abriram caminho para a proposição da extensão deste sistema, de modo a atingir áreas diferentes do Campus, disponibilizando, de forma mais ampla, a garantia à acessibilidade universal e à integração, a ligação de todos os Centros de Ensino, a formação de circuitos de forma a facilitar o deslocamento, e a exploração de mais potencialidades naturais existentes no espaço, evidenciando a utilização sustentável do espaço e a integração com a natureza. As figuras 1 e 2 demonstram a apropriação da Pista Multiuso pela comunidade acadêmica e frequentadores eventuais.



Figuras 1 e 2: Apropriação da Pista Multiuso pela comunidade. Fonte: Autores, 2017.

O presente artigo tem como ênfase apresentar a segunda etapa do sistema da Pista Multiuso no Campus da UFSM, suas motivações, inovações, implementação de propostas realizadas na primeira etapa e contribuições para o estímulo a projetos sustentáveis e meios de deslocamento alternativos.

2. Da teoria à prática aplicada

A proposição do projeto da Pista Multiuso baseia-se em conceitos de espaços livres e compartilhados entre diferentes modais. Esses conceitos ganharam visibilidade no urbanismo contemporâneo através de arquitetos como Jan Gehl, que tem como premissa, em todos os seus projetos, garantir a qualidade de vida das pessoas, criando espaços includentes, seguros, coerentes, confortáveis e atrativos (GEHL, 2013).

O arquiteto dinamarquês Jan Gehl destaca-se por seu trabalho baseado no ideal de "cidade para pessoas": defende o trânsito compartilhado, a revitalização dos centros, as ciclovias e o maior aproveitamento de infraestruturas existentes. Gehl é contra o modelo de cidades modernistas, pois volta seu enfoque à escala humana, buscando criar estímulos ao convívio a nível dos olhos. Seus projetos abordam a valorização dos transportes alternativos, como bicicletas e ônibus, o estudo social da relação das pessoas com a cidade, a implantação de projetos modelos de bom urbanismo e forma de planejar a cidade buscando um desenvolvimento sustentável, visando a qualidade de seus espaços (FOLHA DE SÃO PAULO, 2016).

Para arquitetos como Pedro Camarena e Jan Gehl, é importante subverter a lógica da mobilidade, ou seja, ofertar a população infraestrutura necessária para estimular hábitos até então não usuais, como por exemplo, a utilização da bicicleta (PENSAMENTO VERDE, 2013). Essa lógica pode ser percebida na Pista Multiuso que após sua implementação teve, com base em observações, um aumento significativo de ciclistas, além de atrair mais pessoas aos finais de semana, com função de lazer e recreação. Outro parâmetro para esta constatação do aumento do número de ciclistas foi a necessidade de implementação de bicicletários em diversos pontos do Campus, que encontram-se constantemente ocupados. Percebendo essas significativas mudanças de hábito em seus usuários, a própria Universidade implementou um sistema de empréstimos de bicicletas, que só foi possível após a expansão do sistema da Pista.

O conceito de espaço compartilhado, também conhecido como *sharedspace*, surgiu na Holanda, quando o engenheiro Hans Monderman elaborou o primeiro projeto de um espaço compartilhando diferentes modais, alegando que o sistema tradicional de trânsito era perigoso, ao invés de protetor. Monderman entende que "[...] quando há separação, as pessoas pensam, 'esse espaço é meu'. Sendo compartilhado, têm a consciência de dividir. (PROJECT FOR PUBLIC SPACES, 2008).

Tratando-se de espaços livres, Magnoli (2006) afirma que "espaço livre é todo espaço não ocupado por um volume edificado (espaço-solo, espaço-água, espaço-luz ao redor das edificações a que as pessoas têm acesso)". Segundo a autora: "[...] o espaço livre público é o espaço da vida comunitária por excelência" (MAGNOLI, 2006, p. 182).

Os espaços livres dividem-se em espaços livres privados e espaços livres públicos. Os espaços livres privados, inseridos dentro de áreas ou terrenos particulares, abrigam atividades como descanso, recreação infantil, trabalho doméstico e estacionamento de veículos. Estes espaços raramente apresentam conexão física, estando fragmentados e dispersos no tecido urbano (QUEIROGA, 2011). Já os espaços livres públicos caracterizam-se como "(...) bens de propriedade pública, com diferentes graus de acessibilidade e de apropriação" (QUEIROGA, 2011, p. 28). Os espaços livres públicos são os lugares mais prováveis onde pessoas que vivem separadamente em seus espaços privados vão encontrar-se, assumindo o valor de espaço de conexão e interação.

Conforme Bartalini (1986), os espaços livres devem desempenhar, basicamente, três funções, preferencialmente interligadas: valores visuais, valores recreativos e valores ambientais. Em relação aos valores visuais, o autor destaca que a perda ou falta de identidade visual da paisagem afeta consideravelmente a qualidade de vida da população. Dessa forma, elementos construídos pode ser potencializadores na criação de uma identidade visual, destacando edificações importantes e elementos naturais característicos do espaço.

Segundo o autor, os espaços livres encontram-se em uma situação contraditória, pois à medida que a demanda por eles aumenta, sua oferta diminui. Dessa forma, é importante considerar o aproveitamento dos espaços disponíveis, sejam públicos ou privados, para função recreativa. Um espaço que desempenha sua função principal por um período designado de tempo, por exemplo, pode receber usos recreativos e culturais em dias e horários alternados, de forma a suprir as carências do local sem interferir na sua funcionalidade. É conveniente que estes espaços possam atender à várias escalas que compõem o sistema urbano, seja vizinhança, bairro, município e região (BARTALINI, 1986).

Os espaços livres contribuem de forma bastante efetiva para a qualidade ambiental urbana. O efeito mais sensível da vegetação é o controle de temperatura em relação à ambientes pavimentados e construídos. A arborização pode amenizar os efeitos das "ilhas de calor", influindo no microclima em que se insere. Pode-se destacar também seu papel na proteção do solo, evitando o processo de erosão de áreas íngremes, bem como da proteção dos cursos d'água e Áreas de Preservação Ambiental (BARTALINI, 1986).

A partir dos conceitos apresentados é possível compreender a importância de adotar um sistema compartilhado que estimule o uso de diferentes modais não motorizados, em um espaço como o Campus da UFSM, relacionando-o à criação de espaços de convivência e reconectividade, aproveitando as muitas potencialidades existentes na Universidade. A Pista Multiuso, ao atender diferentes públicos e meios de locomoção, enquadra-se como uma proposta contemporânea de urbanismo sustentável, integrando os valores visuais, recreativos e ambientais, ao proporcionar, através de seu traçado sinuoso diferentes formas de visualizar os elementos naturais e construídos do Campus, bem como ao promover espaços de lazer e recreação sem interferir na vegetação e impactar de forma negativa na cobertura do solo.

3. Proposta da segunda fase da Pista Multiuso

A segunda etapa da Pista teve seu início no primeiro semestre de 2016, com o principal objetivo de conectar espaços do campus não atendidos anteriormente. Dessa forma, o grande desafio estava em identificar os espaços ainda fragmentados do Campus e conectá-los através do sistema compartilhado, expandindo os conceitos de mobilidade e acessibilidade.

O traçado desta etapa é considerado secundário, pois se conecta ao traçado arterial que compreende o trecho entre o arco e a Reitoria, criando caminhos que ramificam-se a partir do eixo principal. Esta segunda etapa da continuidade ao conceito inicial em relação ao seu traçado: caminhos sinuosos que consideram a vegetação e permitem visuais não recorrentes do Campus. É importante citar que o traçado atende os usos de circulação em dias úteis pelos estudantes, professores e funcionários, considerando as atividades necessárias, e os usos de circulação opcionais, caracterizados pelo lazer do público eventual, que utiliza o Campus para fazer caminhadas, corridas, andar de bicicleta, roller, skate e demais sistemas.

A metodologia realizada para a segunda etapa é uma reformulação daquela utilizada na etapa anterior, pois considerou pontos a serem melhorados, como por exemplo, melhores adaptações ao terreno, à vegetação e ao escoamento de águas superficiais. O principal condicionante desta etapa foi o limite da extensão do sistema em 5km, conectando a Pista arterial a outros pontos importantes do Campus. A expansão do sistema visava dispersar e concentrar atividades e usos, possibilitar o reconhecimento de outros espaços potenciais até então fragmentados no espaço, reconectando-os às atividades cotidianas do Campus.

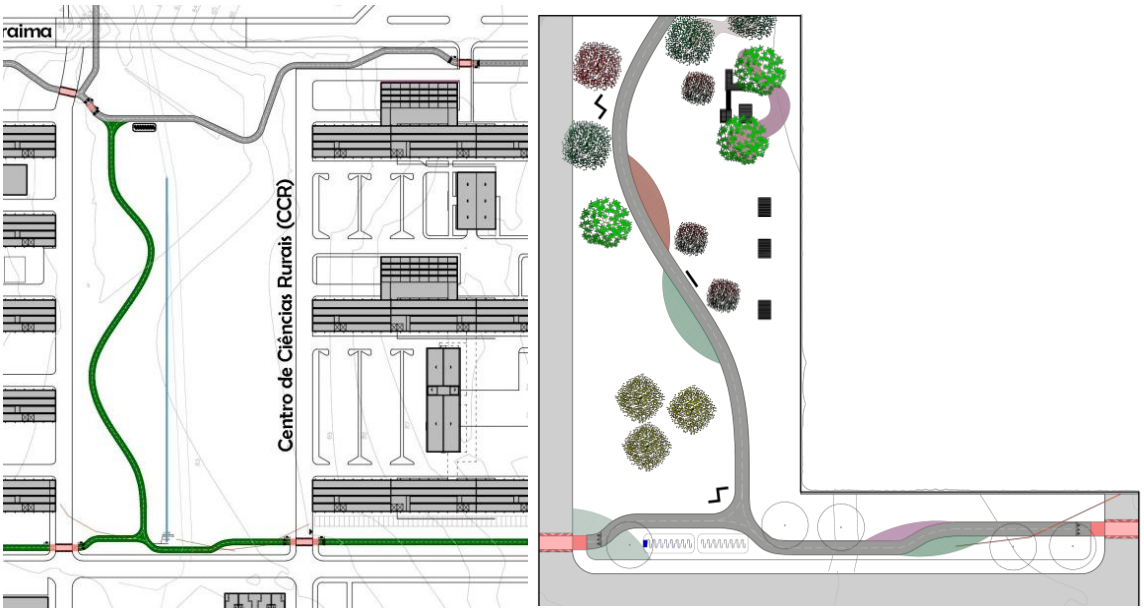
Dessa forma, os pontos definidos para extensão da Pista foram o centro da Saúde (CCS), com novos prédios da Terapia Ocupacional e Odontologia; o centro de Ciências Rurais (CCR) e o Centro de Artes e Letras (CAL), devido à seus grandes número de estudantes; o centro de Educação Física e Desporto (CEFD), pela grande demanda de uso de sistemas alternativos de mobilidade, tais como a bicicleta; o Centro de Eventos, dada sua importância em termos de usos diferenciados e atividades que lá acontecem; o Restaurante Universitário II (RU II), atendendo os usos básicos disponíveis do Campus; os prédios do Centro de Educação (CE), por atender um grande número de estudantes; e o Hospital Veterinário, passando pelo planetário e Centro de Convenções, áreas nobres e finalizadoras de percurso.

Após o estudo dos locais que seriam atendidos pela pista, foi realizado levantamento físico da vegetação e topografia. Ademais, foram consideradas também novas necessidades, a fim de conciliar a Pista com projetos de reforma dos passeios públicos do Campus, bem como condicionantes em relação ao limite de expansão em termos de metragem. A figura 3 apresenta um mapa do Campus com o traçado da primeira e segunda etapa da Pista, bem como a distribuição de elementos que complementam todo o sistema.



Figura 3: Mapa do campus da UFSM com o traçado da Pista Multiuso. Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

Entre os diferenciais desta segunda etapa pode-se considerar o trecho próximo à área da ponte - local central do campus -, seguindo o curso d'água, de forma a criar um largo com potencialidades para atividades de lazer e recreação. O objetivo maior da proposição deste trecho é reforçar a preservação e cuidado com o elemento natural, ao promover um local de uso efetivo e de permanência, subvertendo a lógica atual e transformando-o em elemento potencial, central e atrativo para o Campus. Através das figuras 4 e 5, que apresentam o trecho em questão percebe-se a busca pela integração entre o elemento construído (na cor verde, figura 4) e natural (na cor azul, figura 4). A figura 5 apresenta uma aproximação do trecho, onde percebe-se as vegetações preservadas e as novas proposições de vegetação rasteira e mobiliário urbano.



Figuras 4 e 5: Trecho concebido junto ao curso d'água, entre os Centros de Artes e Letras, Ciências Rurais e Educação. Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

Nos 5km adicionais desta segunda etapa, apesar de serem conformados como vias secundárias da Pista, foi mantido o gabarito de largura 3m, garantindo uma melhor circulação de todos os modais, evitando o conflito entre eles. Com a proposição, em alguns trechos, do compartilhamento da Pista com o passeio público, adotou-se, nestes locais, largura de 4m, a fim de proporcionar melhores condições de mobilidade, evitando conflitos intermodais. Esta nova forma de traçado fez-se necessária devido ao pouco espaço físico em alguns pontos, tais como entre o Centro de Tecnologia e o Restaurante Universitário II, bem como entre a Biblioteca Central e o Centro de Saúde. A figura 6 ilustra um exemplo da utilização do trecho compartilhado.

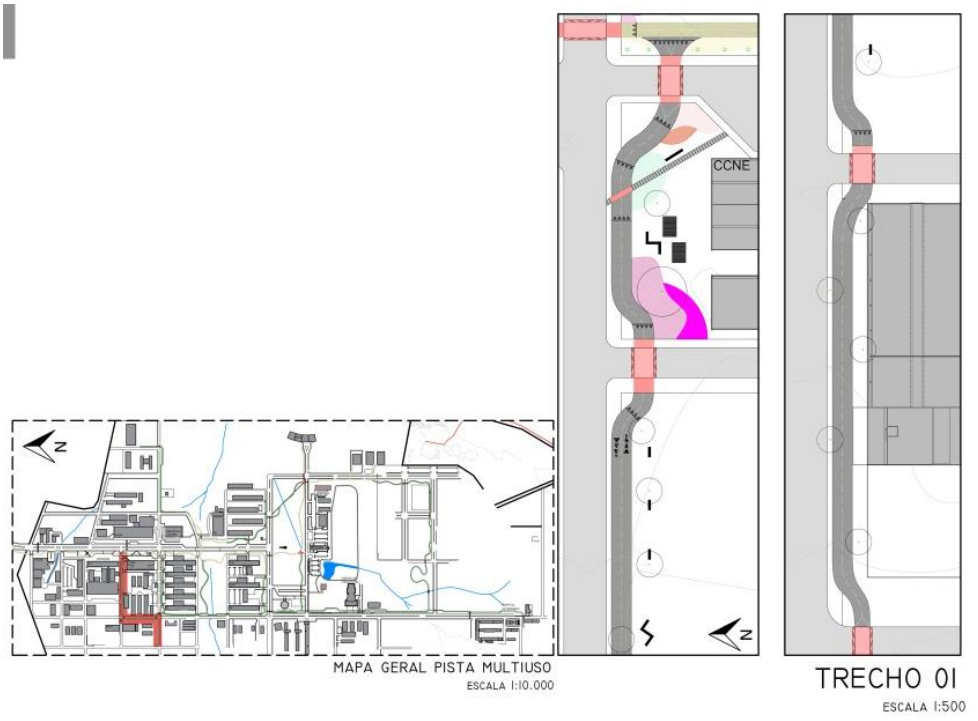


Figura 6: Trecho compartilhado com o passeio público, conectando a pista arterial ao RU II. Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

A existência do Centro Eventos dentro do Campus da UFSM, bem como a presença de espaços específicos para Hipismo nesta área, e a necessidade de transportar os animais até estes locais gerou uma nova demanda: espaço para modal à cavalo. Foi, então, incorporada ao lado da pista uma faixa de 1m de largura para a mobilidade alternativa à cavalo, que recebeu revestimento em saibro. Com isso, buscou-se garantir o melhor transporte destes animais, que podem ser utilizados em atividades de lazer, recreação e até mesmo tratamentos de reabilitação. Neste caso, a sinalização também se expressa de forma diferenciada, a fim de reforçar o caráter compartilhado com pedestres, cadeirantes, ciclistas, cavaleiros e demais usuários e atividades. A figura 7 apresenta a sinalização utilizada nesta área de existência da terceira faixa, e usuários da Pista transitando à cavalo.



Figuras 7: Proposta de totem de sinalização com a inclusão do uso de cavalos. Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

A proposta de sinalização de piso e vertical dos novos trechos seguiu o padrão definido na primeira etapa de implementação, de forma a manter uma identidade visual para o projeto e reafirmar a continuação do sistema.

Tendo em vista que a primeira etapa da pista assumiu um traçado arterial, não foi possível a criação de circuitos fechados. Com a proposta de expansão, foi proposto a formulação de pequenos circuitos fechados, que possibilitam a continuidade de tráfego, melhorando o fluxo e incentivando usos de lazer e recreação.

4. Implementações

Além da proposta geral, a segunda fase da Pista encarregou-se da execução de alguns elementos desenvolvidos na primeira etapa, tais como os bancos e totens de sinalização, a exemplo do apresentado na figura 7.

Os bancos, projetados com diferentes composições em madeira e concreto, foram produzidos pela marcenaria local da UFSM, num total de cinquenta unidades, distribuídos ao longo da Pista, criando espaços de permanência e compondo os nós de atividades anteriormente definidos. O mobiliário compõe-se de uma forma que permite diferentes usos, tornando-o versátil e convidativo. A seguir pode-se observar, através das figuras 8 e 9, a apropriação da comunidade nos dias úteis e nos finais de semana, suprindo a necessidade de locais de descanso e lazer.



Figuras 8 e 9: Bancos propostos pela equipe da Pista Multiuso, implementados na segunda etapa do projeto equipe da apropriação da Pista Multiuso pela comunidade. Fonte: Autores, 2018.

Os totens de sinalização visam transmitir a informação de melhor utilização da Pista de forma adequada para todos os modais, em conformidade com a programação visual do Campus e a exposição das prioridades de utilização - cadeirantes, pedestres e ciclistas -, em sintonia com a sinalização existente no piso. Os totens foram instalados em pontos de maior circulação, garantindo que grande parte dos usuários tenham acesso às informações. Sua geometria triangular proporciona fácil visualização por diferentes perspectivas, evitando

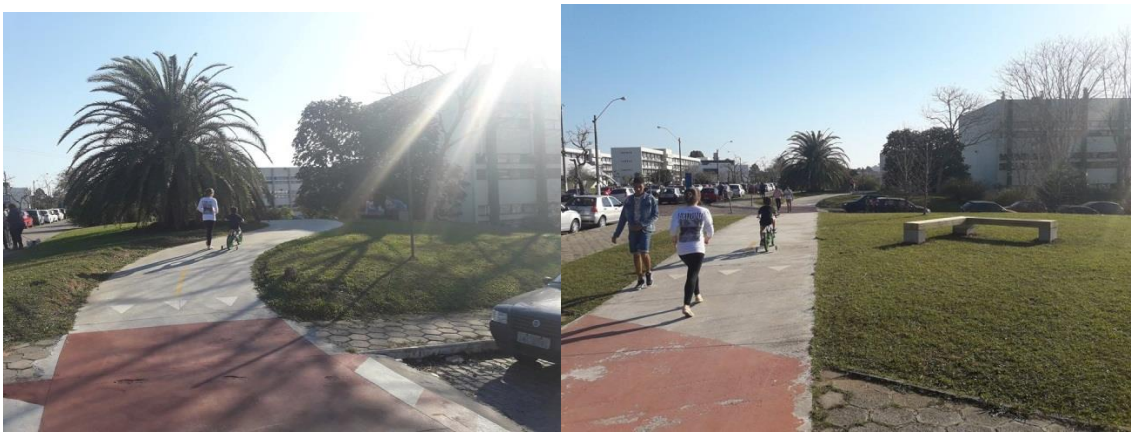
espaços "ás cegas", que ocorreriam com a utilização de sinalização convencional. As figuras 10 e 11 ilustram a implementação dos totens, de diferentes visuais e distâncias.



Figuras 10 e 11: Totens de sinalização implementados próximos ao CT e à Reitoria. Fonte: Autores, 2017.

Do decorrer da realização da proposta até o presente momento, a segunda etapa da Pista Multiuso já teve alguns trechos executados, como o trecho de acesso ao CEFD e ao CCR. O trecho que conecta a Casa do Estudante ao CEFD recebeu a implementação de um experimento de iluminação pública com sistema fotovoltaico, a fim de testar sua eficácia. Dessa forma, tem-se um integração entre sistemas de mobilidade e mobiliário urbano que se complementam, consolidando e promovendo maior qualidade para os usuários.

As Figuras 12, 13, 14 e 15 apresentam os trechos já executados da segunda etapa da Pista Multiuso, bem como sua utilização e integração com o mobiliário urbano proposto.



Figuras 12 e 13: Trecho da segunda etapa da Pista Multiuso, conectando os prédios do CAL e CCR. Fonte: Autores, 2017.



Figuras 14 e 15: Trecho da segunda etapa da Pista Multiuso, conectando o Centro de Eventos e CEFD. Fonte: Autores, 2017.

5. Divulgação e educação

Um sistema compartilhado de mobilidade, mais do que qualquer outro sistema, exige de seus usuários uma correta utilização, de forma a atender todos os públicos e modais, evitando conflitos e acidentes. Dessa forma, o projeto do Pista Multiuso tem como um dos elementos propostos um folder com informações para sua utilização, que fora distribuído por todos os Centros de Ensino e instituições internas da Universidade. Com a expansão do sistema e a incorporação de elementos diferentes nesta etapa, como a faixa compartilhada com o passeio público e a faixa de mobilidade alternativa à cavalo, tornou-se necessário a atualização deste meio informativo. A figura 16 ilustra a porção do folder já elaborado e distribuído. O mapa atualizado, com primeira e segunda etapa pode ser visualizado na figura 3.



Figuras 16: Folder informativo elaborado para a primeira etapa da Pista Multiuso. Fonte: Elaborado pelos autores, 2015.

6. Considerações finais

A segunda etapa da Pista Multiuso vem a complementar um sistema que tem se mostrado bastante benéfico para a comunidade frequentadora do Campus, seja por questões de sustentabilidade, acessibilidade, mobilidade, lazer ou recreação. A Pista tem reforçado o caráter de parque urbano do local, atraindo a comunidade não apenas das proximidades, mas servindo como um referencial para toda a cidade.

A presente proposta permitiu um avanço do sistema, de modo a atingir todos os Centro de Ensino, reforçando seu caráter de promoção de conectividade e integração dos espaços anteriormente fragmentados. Apesar da implementação estar, ainda, em fase de execução, o projeto é de grande contribuição para o sistema de mobilidade, lazer, recreação e acessibilidade do Campus, bem como para os acadêmicos envolvidos no projeto de extensão do Laboratório de Paisagismo e Arquitetura da UFSM, proporcionando a prática de teorias estudadas em sala de aula.

Referências

BARTALINI, V. Áreas Verdes e Espaços Livres Urbanos. **Paisagem e Ambiente**: Ensaios II, São Paulo, 1986. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/133974. Acesso em: 21 maio 2018.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Arquiteto dinamarquês, Jan Gehl sugere análise de ocupação de praças.** São Paulo, fev. 2016. Disponível em: http://www.fronteiras.com/ativemanager/uploads/arquivos/imprensa/33c8a14caee0ed5d317579113294718a.pdf. Acesso em: 20 maio 2018.

GEHL, J. **Cidades para Pessoas**. Ed. Perspectiva. São Paulo, 2013.

MAGNOLI, M. M. Espaço livre – objeto de trabalho. **Paisagem e Ambiente**, São Paulo, ensaios n. 21, 2006. Disponível em: http://www.revistas.usp.br/paam/article/view/40249/43115. Acesso em: 21 maio 2018.

PENSAMENTO VERDE. **Cidade do México ganha destaque com gestão ambiental eficiente**. [*S. l.*], 2013. Disponível em: http://www.pensamentoverde.com.br/cidades-sustentaveis/cidade-mexico-ganha-destaque-gestao-ambiental-eficiente/. Acesso em: 21 maio 2018.

PROJECT FOR PUBLIC SPACES. **Hans Mondermann**. [*S. l.*], 2008. Disponível em: https://www.pps.org/ article/hans-monderman. Acesso em 21 maio 2018.

QUEIROGA, E. F. Sistemas de espaços livres e esfera pública em metrópoles brasileiras. **Resgate**, São Paulo, n.21, 2011. Disponível em: https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/resgate/article/viewFile/8645703/13003. Acesso em: 21 maio 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. **Memorial Reitor Mariano**. Santa Maria, 2000. Disponível em: http://coral.ufsm.br/memorialreitormariano/memorial.html. Acesso em: 19 maio 2018.

AVALIAÇÃO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS EM UMA EMPRESA DO SEGMENTO DE RAÇÃO PARA NUTRIÇÃO ANIMAL

EVALUATION OF ENVIRONMENTAL ASPECTS AND IMPACTS IN AN ANIMAL NUTRITION RATION SEGMENT COMPANY

Rafael Feyh Jappur, Doutor em engenharia e gestão do conhecimento, UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

rjappur@gmail.com

Esgualdina Alberton, Especialista em gestão ambiental, UNISUL – Universidade do Sul de Santa Catarina

dina_ralberton@hotmail.com

Resumo

Toda a atividade humana gera impactos ao ambiente, por isso é importante que as organizações considerem a implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA). O objetivo geral deste estudo consiste em fazer o levantamento e avaliação dos aspectos e impactos ambientais em uma empresa do segmento de ração para nutrição animal, que será ponto inicial para uma futura implantação de um SGA, em conformidade com a NBR ISO 14001:2015. A metodologia utilizada foi de abordagem qualitativa, natureza aplicada, exploratória e de observação assistemática. Com os resultados desta pesquisa, por meio da avaliação dos aspectos e impactos ambientais observados, foi possível indicarmos alguns procedimentos para a mitigação dos aspectos e impactos apontados neste estudo. A identificação dos aspectos e impactos ambientais serviu para dar início ao primeiro passo para a implantação do SGA.

Palavras-chave: Aspectos e impactos ambientais; Sistema de gestão ambiental; ISO 14001; Nutrição animal; Ração animal.

Abstract

All human activity generates impacts to the environment, so it is important that organizations consider the implementation of an Environmental Management System (EMS). The overall objective of the study is to survey and evaluate the environmental aspects and impacts of an animal food business, which will be the starting point for a future implementation of an EMS, in accordance to NBR ISO 14001:2015. The methodology used was qualitative, applied nature, exploratory and unsystematic observation. With the results of this research, through the evaluation of the observed environmental aspects and impacts, it was possible to indicate some procedures to mitigate the aspects and impacts pointed out in this study. The identification of the environmental aspects and impacts were used to start the first step towards the implementation of an EMS.

Keywords: Environmental aspects and impacts; Environmental management system; ISO 14001; Animal nutrition; Animal food.

1. Introdução

Com o desenvolvimento da sociedade e da indústria, as questões ambientais estão ganhando mais destaque a cada dia. É importante lembrar que o desenvolvimento humano está relacionado às boas práticas ambientais e, por isso, é indispensável refletir sobre mudanças em nossos hábitos e em nosso ambiente de trabalho.

Conceitos como, preservação ambiental e desenvolvimento sustentável foram sendo introduzidos em nosso cotidiano, por isso, a pressão da sociedade e dos clientes, aliado às restrições cada vez maiores da legislação e dos órgãos ambientais, levaram as empresas a modificarem sua gestão.

A busca por práticas ambientalmente corretas está se popularizando em organizações de pequeno, médio e grande porte, de qualquer setor da economia. Ao refletir sobre suas necessidades, as empresas devem considerar a adoção de um sistema de gestão ambiental que cumpra com seu dever de melhoria contínua, como compromisso permanente, controlando e conduzindo seus processos de produção, visando a preservação do ambiente.

O gerenciamento de um processo por meio de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) possibilita ganhos produtivos, qualificativos e satisfatórios às pessoas envolvidas, isso resulta em diferencial de mercado por estar em conformidade com a legislação, evitando problemas de ordem jurídica e financeira, tornando sua marca aliada ao ambiente.

Para controlar os impactos ambientais, muitas empresas implantam a NBR ISO 14001:2015, que estabelece os principais parâmetros para a implantação de um SGA, desde seu planejamento até o monitoramento efetivo das melhorias impostas, visando a certificação e o reconhecimento em todo o mundo. Essa norma possibilita que as empresas desenvolvam suas próprias soluções, atendendo às exigências estabelecidas em seu roteiro.

O objetivo geral deste estudo consisti no levantamento e avaliação dos aspectos e impactos ambientais observados na empresa, como ponto inicial para uma futura implantação de um SGA, em conformidade com a NBR ISO 14001:2015, em uma fábrica de rações de nutrição animal localizada em Orleans, Santa Catarina. Para alcançar o objetivo geral, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: i) levantar os pressupostos teóricos sobre SGA; ii) identificar os principais aspectos e impactos ambientais proveniente das atividades da empresa estudada; iii) recomendar algumas ações para a mitigação dos impactos gerados pela empresa, pensando na futura instalação de um SGA de acordo com a norma NBR ISO 14001:2015.

2. Referencial teórico

2.1 Sistemas de gestão ambiental

A revolução industrial é apontada como um dos fatores decisivos na intensificação dos problemas ambientais, mas outros fatores também influenciam esses problemas, como os resíduos gerados pela população, atividades como pesca, transporte, comércio e serviços também tem seu papel na degradação ambiental, entre outros fatores (BARBIERI, 2007).

Pensando na degradação ambiental, que surgiu o conceito de gestão ambiental, que nada mais é do que um conjunto de ações que visam entender e controlar/mitigar os impactos

ambientais provenientes das atividades, produtos ou serviços de qualquer organização empresarial (RUPPENTHAL, 2014).

A criação de um SGA nas organizações empresariais possibilita o gerenciamento de seus aspectos e impactos ambientais, o que auxilia na mudança da cultura da empresa, causando assim uma melhoria contínua de processos e serviços (RUPPENTHAL, 2014). De acordo com Valle (1995), o sistema de gestão ambiental objetiva o aprimoramento das atividades da empresa, através de técnicas que ajudem a garantir melhores resultados, sendo quesito obrigatório para a certificação na NBR ISO 14001. Barbieri (2007) afirma que um dos benefícios da criação de um SGA é a possibilidade de se obter melhores resultados com menos recursos, em decorrência de ações planejadas e coordenadas.

Implantar um SGA é uma decisão voluntária da empresa. Isso levanta a questão de quais motivos levaram a organização a optar por esse sistema. Percebe-se que as empresas estão incluindo a questão ambiental em sua estratégia administrativa, pois é mais uma vantagem na hora de encarar o mercado competitivo (GRAVINA E TEIXEIRA, 2008).

Segundo Barbieri (2007), o SGA deve contribuir, num primeiro momento, para que a empresa atue conforme a legislação. Porém, deve ter o compromisso de promover melhorias constantes, podendo, assim, superar as exigências legais.

2.2 A Norma ISO 14001:2015

A norma ISO 14001 tem como objetivo especificar os requisitos para a implementação de um SGA que possibilite que as organizações, independentemente do seu porte, desenvolvam práticas sustentáveis em suas atividades, produtos e serviços (ABNT, 2015). Os resultados pretendidos em um sistema de gestão ambiental incluem (ABNT, 2015):

- Proteção do ambiente pela prevenção ou mitigação dos impactos ambientais;
- Mitigação de potenciais efeitos adversos das condições ambientais na organização;
- Controle no modo em que os produtos/serviços da organização são projetados, fabricados, distribuídos, consumidos e descartados, utilizando uma perspectiva de ciclo de vida prevenindo o deslocamento involuntário dos impactos ambientais dentro do ciclo de vida;
- Aumento do desempenho ambiental;
- Atendimento dos requisitos legais e outros requisitos;
- Alcance de benefícios econômicos e operacionais que podem resultar da implementação de alternativas;
- Comunicação de informações ambientais para as partes interessadas.

A aplicação dessa norma pode diferir de uma organização para outra devido ao contexto da organização. O nível de detalhe e complexidade do sistema de gestão ambiental variará dependendo do contexto da organização, do escopo do seu SGA, de seus requisitos legais e outros requisitos e da natureza de suas atividades, produtos e serviços, incluindo seus aspectos ambientais e impactos ambientais associados (ABNT, 2015).

A norma contém requisitos usados para avaliar a conformidade. Qualquer organização que pretenda demonstrar conformidade com essa norma precisa seguir esses passos (ABNT, 2015):

- Fazer uma autoavaliação e autodeclaração, ou
- Buscar uma confirmação de sua conformidade por partes que tenham um interesse na organização, como clientes, ou
- Buscar uma confirmação de sua autodeclaração por uma parte externa à organização, ou
- Buscar uma certificação/registro do seu sistema de gestão ambiental por uma organização externa.

Um sistema de gestão ambiental é fundamentado no conceito *Plan-Do-Check-Act* (PDCA). Esse ciclo fornece um processo repetitivo utilizado pelas organizações para alcançar a melhoria contínua. O ciclo PDCA pode ser brevemente descrito como a seguir (ABNT, 2015):

- Plan (planejar): estabelecer os objetivos ambientais e os processos necessários para entregar resultados de acordo com a política ambiental da organização;
- Do (fazer): implementar os processos conforme planejado;
- Check (checar): monitorar e medir os processos em relação à política ambiental, incluindo seus compromissos, objetivos ambientais e critérios operacionais, e reportar os resultados;
- Act (agir): tomar ações para melhoria contínua.

As normas e certificações ambientais estão relacionadas ao processo produtivo, às relações com a comunidade e às relações com os empregados (RUPPENTHAL, 2014).

De acordo com Ruppenthal (2014), no processo produtivo são analisadas as relações trabalhistas, o respeito aos direitos humanos, a contratação de mão de obra e de fornecedores, a gestão ambiental e a natureza do produto. Já na relação com a comunidade, são analisadas a natureza e o foco das ações promovidas, os problemas sociais solucionados. Com relação aos empregados, são analisados os benefícios concedidos, o clima organizacional, a qualidade de vida no trabalho e as ações para aumento da empregabilidade.

2.3 Aspectos e impactos ambientais – ISO 14001:2015

A norma ISO 14001:2015 (ABNT, 2015) aponta aspecto ambiental como o elemento das atividades, produtos/serviços de uma organização, que interage ou pode interagir com o ambiente, e impacto ambiental como a modificação no ambiente, adversa ou benéfica, total ou parcialmente resultante dos aspectos ambientais de uma organização. O impacto ambiental pode ocorrer em escala local, regional e global, e também pode ser direto, indireto ou cumulativo por natureza (ABNT, 2015).

Existem inúmeros métodos para determinar aspectos ambientais significativos, sendo que a organização é que irá estabelecer os critérios para determiná-los podendo ser básicos e mínimos para a avaliação (ABNT, 2015).

O critério pode estar relacionado com o aspecto ambiental (por exemplo, tipo, tamanho, frequência) ou o impacto ambiental (por exemplo, escala, severidade, duração, exposição). Outro critério pode também ser usado. Estes outros critérios podem incluir questões organizacionais, bem como requisitos legais ou preocupações de partes interessadas A significância do aspecto ambiental pode resultar em um ou mais impactos ambientais significativos. Porém, ao fazer o levantamento dos impactos da organização existe a oportunidade de criação de procedimentos para mitigá-los. Assim, a organização conseguirá alcançar os resultados pretendidos de seu sistema de gestão ambiental (ABNT, 2015).

A identificação dos aspectos e impactos ambientais é um grande passo no planejamento de um sistema de gestão ambiental. Uma das maneiras de identificar é a construção de uma matriz que os relacione, sendo possível a classificação e determinação de sua significância (FIESP, 2007).

A metodologia utilizada no presente estudo realizou-se através de uma matriz modificada, elaborada originalmente pelo Departamento de Meio Ambiente (DMA) da FIESP em 2007, departamento responsável pelas resoluções ambientais e desenvolvimento de materiais de apoio. Neste sentido, em acordo com FIESP (2007), para determinar a matriz de significância dos aspectos e impactos ambientais, foram considerados alguns critérios, como podemos ver no Quadro 1:

Abrangência	Procura expressar a capacidade de interferência do aspecto/ impacto no ambiente. Pode ser classificada em local (quando se encontra nas dependências da organização – Atribuir 1 ponto), regional (quando o impacto afeta o entorno da organização e a região onde a mesma se encontra – Atribuir 2 pontos) ou global (quando o impacto atinge um componente ambiental de importância coletiva, nacional ou até mesmo internacional ou global – Atribuir 3 pontos).
Probabilidade	Os aspectos/impactos ambientais potenciais, associados ou não a situações de risco, devem ser avaliados segundo sua probabilidade de ocorrência, a qual se sugere que seja qualificada e pontuada da seguinte forma: alta (3 pontos), média (2 pontos) e baixa (1 ponto). Deve-se ressaltar que aqueles aspectos/impactos ambientais associados a situações de risco devem ser abordados em estudos específicos de análise de risco, para que sua probabilidade seja determinada por métodos de análise de risco aplicáveis.
Severidade	Os aspectos/impactos ambientais devem ser avaliados segundo sua magnitude e reversibilidade. Sugere-se que a qualificação e pontuação desta característica seja da seguinte forma: alta (3 pontos – referindo-se àquele aspecto que causa ou pode causar impactos de alta ou média magnitude ou intensidade, irreversíveis ou de difícil reversão), média (2 pontos – referindo-se àquele aspecto que causa ou pode causar impactos de alta ou média magnitude ou intensidade, mas que sejam reversíveis), e baixa (1 ponto – referindo-se àquele aspecto que causa ou pode causar impactos de intensidade/magnitude mínima, independentemente de sua reversibilidade).
Detecção	Existem diferentes níveis de dificuldade de avaliação e/ou medição, quantitativa ou qualitativa dos aspectos/impactos ambientais potenciais e

	reais de uma organização, conhecidos por graus ou limites de detecção. Esses limites influenciam a interpretação da significância dos aspectos/impactos ambientais, que podem ser assim qualificados e pontuados: difícil (3 pontos), moderado (2 pontos), fácil (1 ponto).

Quadro 1 – Conceitos para determinar a intensidade dos aspectos e impactos ambientais.

Fonte: Adaptado de FIESP (2007).

Por meio destes quatro critérios, conforme (FIESP, 2007), que foi empreendida a avaliação da significância dos aspectos e impactos ambientais da organização estuda, sendo obtida pelo resultado da seguinte equação (1):

Significância = Probabilidade (Pr) x Severidade (Sr) x Abrangência (Ab) x Detecção (De)

Essa pontuação é necessária, mas não suficiente, para a avaliação final da significância dos impactos ambientais da empresa (FIESP, 2007). Neste sentido, o Quadro 2 apresenta os valores, suas respectivas significâncias e algumas ações sugeridas para cada tipo de aspecto e impacto ambiental:

Pontuação obtida	**Significância**	**Ações mínimas sugeridas**
De 01 a 06 pontos	Não significativo	Manter rotina – se o respectivo aspecto for real. Plano de ação – se o respectivo aspecto ambiental for potencial.
De 08 a 16 pontos	Significativo	Controle operacional – se o respectivo aspecto ambiental for real. Plano de ação e/ou emergência – se o respectivo aspecto ambiental for potencial.
Igual ou acima de 18 pontos	Muito significativo	Controle operacional e plano de ação e/ou emergência – se o respectivo aspecto ambiental for real. Plano de ação e / ou emergência – se o respectivo aspecto ambiental for potencial.

Quadro 2 – Significância final dos impactos ambientais e ações a serem tomadas. Fonte: FIESP, 2007.

3. Metodologia

Quanto à abordagem, o estudo se caracteriza uma pesquisa qualitativa, pois se preocupa com o aprofundamento da compreensão do tema estudado, busca também explicar o porquê

das coisas, apresentando o que convém ser feito, mas não qualifica valores e nem submetem prova de fatos (GERHARDT E SILVEIRA, 2009).

Quanto à natureza, a pesquisa é classificada como aplicada, pois gera conhecimentos para a aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais (GERHARDT E SILVEIRA, 2009). O artigo pode ser classificado como pesquisa exploratória, pois segundo Gil (2010), esse tipo de pesquisa visa entender melhor o problema estudado, envolvendo o levantamento bibliográfico, entrevista com pessoas que convivem com o problema e a análises de exemplos.

A elaboração deste estudo é baseada nas diretrizes apresentadas pela norma ABNT NBR ISO 14.001:2015, onde o objetivo geral consistiu determinar algumas das ações necessárias para a futura implantação de um SGA na fábrica de rações de nutrição animal, no município da Orleans, Estado de Santa Catarina.

Para isso, realizaram-se levantamentos bibliográficos sobre SGA, consultando livros, artigos científicos, monografias, etc. Um dos requisitos presente na Norma é a identificação dos aspectos e impactos ambientais e, por essa razão, efetuaram-se duas visitas à empresa, com o intuito de identificar os aspectos e impactos ambientais significativos através da observação direta junto aos processos produtivos da empresa e por entrevistas semiestruturadas com os seus colaboradores. O estudo utilizou a técnica de observação simples ou assistemática, que estabelece relações entre os fatos no dia a dia e que fornece os indícios para a solução dos problemas propostos pela ciência (GIL, 2010).

Para o levantamento dos aspectos e impactos ambientais, utilizou-se como método a matriz modificada elaborada pelo Departamento de Meio Ambiente do FIESP (2007). Subsequente, recomendaram-se algumas ações para mitigação dos principais impactos gerados na empresa, pensando na futura instalação de um SGA de acordo com a norma NBR ISO 14001:2015.

A primeira visita realizada em janeiro de 2018, com caráter observatório, realizou-se as entrevistas com os colaboradores, avaliação do ciclo produtivo e entornos da empresa. A segunda visita aconteceu em fevereiro e destinou-se para a captura de registros e fotografias, comprovando alguns dos aspectos encontrados.

4. Resultados e discussões

O estudo foi realizado em uma fábrica de rações para nutrição animal, localizada no município de Orleans, Santa Catarina. A empresa atua no mercado de nutrição animal desde agosto de 2012. Atualmente, trabalham na empresa oito colaboradores. As principais matérias-primas utilizadas na fábrica são: milho, farelo de soja, farelo de trigo, farelo de arroz e premix (mistura de vitaminas e alguns aminoácidos). Na fábrica, são produzidas rações para bovinos, suínos, aves, equinos e coelhos, sendo comercializadas em média nove mil sacas mensais. As sacas são comercializadas diretamente para casas agropecuárias e cooperativas.

O processo de produção consiste em receber o material, armazená-lo ou enviá-lo para o equipamento de limpeza. Após a limpeza, as matérias-primas são enviadas para o moinho, onde podem ser misturadas e ensacadas a outros materiais e enviada para o setor de expedição para ser comercializada.

Tendo em vista que o estudo teve como objetivo o levantamento e avaliação de aspectos e impactos ambientais observados na empresa, fez-se necessário, inicialmente, um

levantamento da documentação e registro dos processos e atividades da empresa. Após a investigação, foram realizadas duas visitas à empresa, para recolher informações e registros fotográficos.

Os aspectos e impactos ambientais mais significativos, levantados na empresa através da observação e conversação com os colaboradores, estão apresentados na Tabela 1.

Atividades	**Aspectos Ambientais**	**Impactos Ambientais**	**Avaliação de significância**				
			Ab	**Pr**	**Sr**	**De**	**Re**
Entrada e saída de veículos	Compactação do Solo	Alteração da qualidade do solo	1	3	1	1	3
Entrada e saída de veículos	Emissão de gases poluentes	Alteração da qualidade do ar	2	3	2	1	12
Lavagem dos caminhões da empresa	Geração de efluente líquido contendo óleos e graxas	Potencial poluição da água	2	2	2	1	8
Lavagem dos caminhões da empresa	Geração de efluente líquido contendo óleos e graxas	Potencial poluição do solo	1	2	2	1	4
Lavagem dos caminhões da empresa	Consumo de água	Esgotamento de recursos naturais	2	3	2	1	12
Caldeira	Consumo de água	Esgotamento de recursos naturais	2	3	2	1	12
Consumo dos funcionários	Consumo de água	Esgotamento de recursos naturais	2	3	2	1	12
Limpeza da fábrica	Consumo de água	Esgotamento de recursos naturais	2	3	2	1	12
Setor de produção e setor da caldeira	Geração de material particulado	Alteração da qualidade do ar	2	3	2	1	12
Setor da caldeira	Emissão de gases poluentes	Alteração da qualidade do ar	2	3	2	1	12
Setor da caldeira	Emissão de vapor	Alteração da qualidade do ar	2	3	2	1	12
Resíduos dos sanitários e do refeitório	Geração de resíduos sólidos	Alteração da qualidade do solo	1	3	2	1	6

Legenda: Ab = Abrangência: Local (1 ponto), Regional (2 pontos), Global (3 pontos) / Pr = Probabilidade: Alta (3 pontos), Média (2 pontos), Baixa (1 ponto) / Sr = Severidade: Alta (3 pontos), Média (2 pontos), Baixa ou Mínima (1 ponto) / De = Detecção: Difícil (3 pontos), Moderada (2 pontos), Fácil (1 ponto) / Re = Resultado.

Tabela 1 – Principais aspectos e impactos ambientais identificados nos processos produtivos da empresa. Fonte: Autores (2018).

Devido à intensa entrada e saída de veículos, pode-se perceber uma acentuada compactação do solo nas dependências da fábrica de rações, e alteração na qualidade do ar, devido à queima de combustíveis fósseis. Essas atividades podem ser classificadas como situação normal, quanto à abrangência do impacto, mas a compactação do solo é de abrangência baixa, pois é um impacto local. A alteração da qualidade do ar é de abrangência média, visto que o impacto é regional, já a probabilidade de impacto das duas atividades é alta, pois ocorre todos os dias.

A compactação do solo é de baixa severidade, visto que é um impacto de intensidade mínima e de fácil reversão, porém a alteração da qualidade do ar é de média severidade, pois é de intensidade média e reversível, a detecção dos dois impactos é baixa, pois é possível sua mensuração. Para a análise do solo, é preciso coletá-lo e enviá-lo para análise laboratorial, e com os resultados obtidos, consultar um técnico agrícola, engenheiro agrônomo ou engenheiro ambiental para saber se o laudo está dentro dos parâmetros aceitos nas resoluções.

Conforme observação existe nas dependências da fábrica um local para a lavação dos caminhões, apesar da frota ser pequena e as lavações serem esporádicas, não são efetuados a coleta e tratamento do efluente líquido. Essa atividade pode ser classificada como situação anormal, quanto à frequência do impacto, pode ser considerada baixa, por não ocorrer frequentemente e sua abrangência ser baixa, por se tratar de um impacto local, no caso da poluição do solo, e de abrangência média, por se tratar de um impacto regional, no caso da poluição da água. A geração de efluentes líquidos contendo óleos e graxas é de média severidade, visto que é um impacto de intensidade mediana e reversível. A probabilidade de impacto é média, pois ocorre pelo menos uma vez ao mês. A detecção desse impacto é baixa, pois é possível mensurá-lo através da coleta do efluente para análise laboratorial realizada por químicos ou por outros profissionais especializados, no caso da poluição da água. E para mensurar o impacto no solo, é preciso coletá-lo e enviá-lo para ser realizada a análise laboratorial, logo após o resultado, consultar um técnico agrícola, engenheiro agrônomo ou engenheiro ambiental para saber se o laudo está dentro dos parâmetros aceitos nas resoluções.

Na empresa, existe um razoável consumo de água. Foi possível perceber que o setor que consome maior quantidade, em ordem decrescente, é a caldeira, seguido da lavagem dos caminhões, limpeza da fábrica e por último o consumo dos funcionários para higiene e ingestão. Essas atividades podem ser classificadas como situação normal; quanto à abrangência do impacto podem ser consideradas média, pois trata-se de impacto regional. Quanto à probabilidade de impacto, as atividades que ocorrem todos os dias são: o consumo de água no resfriamento da caldeira e o consumo humano, sendo considerado uma probabilidade alta. O consumo de água é de média severidade, visto que é um impacto de intensidade mediana e reversível, a detecção desse impacto é baixa, pois é possível visualizá-lo através do relatório de consumo mensal proveniente do órgão responsável pela distribuição de água no município.

A geração de material particulado ocorre através da moagem dos grãos para a produção da ração, causando a dissipação de algumas partículas no ar. A geração de material particulado também acontece na caldeira, através da queima de madeira, ocorrendo, assim, a formação da cinza. Essa atividade pode ser classificada como situação normal. Quanto à abrangência do impacto, podem ser consideradas de média abrangência, pois as duas são de impacto regional. Há probabilidade de impacto alta, pois as duas atividades ocorrem todos os dias; quanto à geração de material particulado é considerada de média severidade, visto que é um impacto de intensidade média e reversível; a detecção desse impacto é baixa, pois é possível mensurá-lo.

Notou-se também a emissão de gases poluentes pela chaminé da caldeira, visto que não possui filtro para o controle desses gases. Ocorre também a emissão de vapor d'água pela caldeira, que não tem um impacto tão significativo, pois o lançamento desse vapor é pequeno. Essas atividades podem ser classificadas como situação normal. Quanto à abrangência do impacto, a emissão dos gases poluentes pode ser considerada de média abrangência, pois é um impacto regional; já a emissão de vapor é de abrangência baixa, pois é um impacto local. Quanto à probabilidade de impacto, as duas atividades que ocorrem todos os dias, tornando sua probabilidade alta. As duas atividades são de média severidade, pois são impactos de intensidade mediana e reversíveis. A detecção desses impactos é baixa, pois é possível mensurá-los.

Para avaliar a qualidade do ar, dos impactos supracitados, pode ser contratada uma empresa especializada nesse tipo de trabalho; para levantar resultados sobre a geração de material particulado e a emissão de gases poluentes. Assim, a empresa poderá avaliar quais os melhores métodos para o controle destes impactos.

Quanto à geração de resíduos sólidos, pelo baixo número de colaboradores, o descarte é menor. Esses resíduos sólidos são coletados pelo serviço de limpeza do próprio município. Essa atividade pode ser classificada como situação normal. Quanto à abrangência do impacto, a geração de resíduos sólidos é de abrangência baixa, pois é um impacto local (se descartado de maneira incorreta). Quanto à probabilidade de impacto da atividade é alta, pois ocorre todos os dias na empresa; a geração de resíduos sólidos é de média severidade, visto que é um impacto de intensidade mediana e reversível; a detecção desse impacto é baixa, visto que existem na empresa poucos colaboradores, assim sendo, a geração de resíduos sólidos é menor.

Por ser uma pequena empresa, seus impactos, em sua maioria, são de abrangência regional. A probabilidade, na maioria dos impactos, é alta, visto que ocorrem quase todos os dias. Sobre a severidade, a maioria dos impactos é de média severidade, visto que são impactos de média significância e reversíveis. A detecção da maioria dos impactos encontrados é fácil, pois deve ser realizado o levantamento quantitativo através de futura mensuração dos impactos investigados neste artigo.

Como todos os impactos investigados foram encontrados através de observações, entrevistas e análise documental, recomenda-se a realização de um levantamento quantitativo dos aspectos encontrados, para que se possa indicar com maior clareza as ações de mitigação dos impactos ambientais. Assim, futuramente, a empresa poderá implantar um sistema de gestão ambiental adequado a norma NRB ISO 14001:2015. Dessa forma, recomenda-se:

- A emissão de gases poluentes pode ser reduzida/mitigada através da implantação/manutenção de catalisadores nos veículos, pois eles objetivam a redução da emissão dos gases poluentes;

- No que diz respeito à única caldeira, indicou-se a implementação de um filtro de manga, o qual reduzirá a emissão de material particulado e gases poluentes ao ambiente;

- Também devem ser produzido material educativo e/ou palestras de consumo consciente com os colaboradores da empresa, para que o consumo de água e de resíduos sólidos diminuam, conscientizando-os não somente no ambiente de trabalho, mas também fora dele. Sugerimos, assim, a implantação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, que consiste na não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos contaminados e disposição final ambientalmente adequada;

- Quanto à geração de efluente líquido, contendo óleo e graxa, tem-se duas recomendações. A primeira é indicar a realização da limpeza da frota de veículos em lavações que já apresentem o tratamento do efluente gerado; caso a empresa prefira manter a lavação, deverá fazer a implantação de uma área especifica, com impermeabilização do solo e canalização para uma caixa de separação de óleo, graxa e água, além de realizar a coleta dos efluentes líquidos e do solo, para análise laboratorial por profissionais especializados, verificando assim, atendendo as normas vigentes.

A identificação dos aspectos e impactos ambientais serve para dar início ao primeiro passo do ciclo *Plan-Do-Check-Act*, pois com esse estudo é possível fazer o planejamento (*Plan*) para a mitigação dos impactos ambientais provenientes das atividades da empresa para a futura criação de uma política ambiental. Para gerar maior segurança, é preciso que, futuramente, seja feito um levantamento com maior rigidez qualitativa, utilizando equipamentos para a mensuração dos impactos ambientais.

Depois de planejar todas as ações citadas acima, a empresa deve implantá-las (*Do* – Fazer), começando pela mitigação dos aspectos de maior significância, não esquecendo de monitorar (*Check* – Checar) cada conquista atingida com a implantação das etapas destas ações, sempre reportando aos resultados. Por fim, a empresa deve ter a responsabilidade de melhorar continuamente seus objetivos ambientais (*Act* – Agir).

5. Conclusão

A identificação e a classificação dos aspectos e impactos ambientais significativos da empresa permite direcionar melhor o planejamento de um futuro SGA; ajudará a melhorar a imagem da empresa na abertura de novos mercados; racionalização de custos; minimização dos riscos de acidentes, entre outros.

Observou-se que a maioria dos impactos gerados pela empresa são de abrangência local, com grande probabilidade de acontecer, severidade média, pois são de média significância e reversíveis, a detecção da maioria dos impactos encontrados é fácil. Dessa forma, deve ser realizado o levantamento quantitativo através de futura mensuração dos impactos investigados. A identificação dos aspectos e impactos ambientais torna-se fundamental como primeiro passo para implementação de um SGA em conformidade com a NRB ISO 14001:2015. Portanto, será necessário o levantamento quantitativo de todos os aspectos ambientais apontados neste estudo; efetivação e possível adequação de todos os impactos gerados pela empresa; desenvolvimento de um sistema de gestão ambiental; e, a realização de palestras e minicursos de educação ambiental voltados aos colaboradores, a fim de sensibilizar e despertar o interesse dos mesmos em relação à importância e responsabilidade ambiental de cada um.

A Empresa de ração estudada apresenta grande preocupação com as questões ambientais, pois percebeu a necessidade de adaptar-se as exigências dos clientes, normas e legislações vigentes, garantindo estas demandas por meio da implementação de um SGA, introduzindo desta forma uma nova proposta de gestão, mais proativa.

Através deste estudo, outras empresas do segmento de rações para nutrição animal, poderão perceber o quanto é importante dar o passo inicial para introduzir uma política ambiental em suas organizações e processos. O levantamento dos aspectos e impactos

significativos para, posteriormente, diminuí-los ao executarem as atividades do seu empreendimento é um exemplo para os primeiros passos.

Referências

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001**: Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso. 3 ed. Rio de Janeiro, 2015. 41 p.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão Ambiental Empresarial:** conceitos, modelos e instrumentos. 2. ed. Atual e ampliada – São Paulo: Saraiva, 2007, 382 p.

BARBOSA, Paula Andrade; GOMES, Samuel. Desenvolvimento sustentável: Qualidade ambiental ISO 14000 um estudo de caso na Anglo American Unidade Tailings Catalão. **Revista Ceppg**, Catalão, v. 24, p. 45-59, 2011. Semestral. Disponível em: <http://www.portalcatalao.com/painel_clientes/cesuc/painel/arquivos/upload/temp/84771d81c1c256b80dddc9cc6987f9c4.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2018.

FIESP. **Melhore a competitividade com o sistema de gestão ambiental.** Departamento de meio ambiente/Federação das Indústrias do Estado de São Paulo, São Paulo, 2007.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (organizadoras). **Métodos de Pesquisa.** 1ª Ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009, 116 p.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4ª edição. São Paulo: Atlas, 2002, 175 p.

GRAVINA, Michele das Graças Pacheco; TEIXEIRA, Julio Cesar. **O processo de certificação ISO 14001.** Estudo de caso: A Usina Siderúrgica da Arcelormittal em Juiz de Fora – MG. 2008. 70 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Análise Ambiental, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2008. Disponível em: <http://www.ufjf.br/analiseambiental/files/2009/11/Michele-das-Graças-Pacheco-Gravina.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2018.

RUPPENTHAL, Janis Elisa. **Gestão ambiental.** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria; Rede e-Tec Brasil, 2014, 128 p.

SELLTIZ, Claire et al. Métodos de pesquisa nas relações sociais. São Paulo: Herder, 1967. In: GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4ª edição, São Paulo: Atlas, 2002, 175 p.

VALLE, Cyro Eyer do. **Qualidade ambiental:** como ser competitivo protegendo o meio ambiente (como se preparar para as normas ISO 14000). 3. ed. São Paulo: Pioneira, 1995. 139 p. (Biblioteca Pioneira de Administração e Negócios).

Simulação da iluminação natural em salas de aula com prateleiras de luz

Daylighting simulation of classroom with light shelf

Letícia Alves Pereira, graduanda em Engenharia Civil, IFSC.

leticia.alvesp@hotmail.com

Lorena Binhoti Dal'Annio, graduanda em Engenharia Civil, IFSC.

lorenabdalannio@gmail.com

Ana Lígia Papst de Abreu, Doutora, IFSC.

ana.abreu@ifsc.edu.br

Resumo

A iluminação natural possibilita o bem-estar em ambientes escolares, e corretamente projetada, também possibilita a eficiência energética pela diminuição do uso da iluminação artificial. O objetivo deste artigo é investigar o comportamento da iluminação natural em salas de aula com diferentes configurações de proteções solares do tipo prateleiras de luz. A metodologia adotada foi simular a mesma sala de aula (orientação norte em Florianópolis) com diferentes propostas de prateleiras de luz. A comparação das proteções solares foi através do Fator de Luz Diurna, da Autonomia de Iluminação Natural, e das horas de incidência solar no plano de trabalho. Concluiu-se que houve melhora no comportamento da iluminação natural com o uso de prateleiras de luz nas salas de aula orientadas a norte, e que o ofuscamento pode ser evitado com a complementação de proteções solares que bloqueiam a incidência solar sobre o plano de trabalho.

Palavras-chave: Proteção solar; simulação computacional; conforto visual

Abstract

Daylighting enables well-being in classroom, and properly designed, also guarantee energy efficiency by using artificial lighting by complementarity. The objective of this paper is to compare the daylighting disponible in classrooms with different configurations of light shelves. The methodology adopted was simulate the same classroom (northern orientation in Florianópolis) with different proposals of light shelves. The comparison of the light-shelves performance was through Daylight Factor, Daylight Autonomy, and the hours of solar incidence in the working plane. In conclusion, there was an improvement in the performance of daylighting with the use of light shelves in the north-oriented classrooms, and the glare can be avoided with the complementarity of brises-soleil that block the solar incidence on the work plane.

Keywords: *Brise-soleil; computational simulation; visual comfort*

1. Introdução

O Brasil possui um grande potencial de eficiência energética a ser explorado, principalmente no que diz respeito ao aproveitamento de luz natural nos ambientes internos. (FONSECA, 2009). Para uma maior eficiência energética, e consequentemente maior sustentabilidade nas edificações, é necessário que se faça um planejamento do sistema de iluminação, envolvendo o uso de luz natural com a complementariedade da iluminação artificial (DE MELO, 2009). Em ambientes escolares, o emprego de iluminação natural pode oferecer um local mais agradável para seus usuários, além de fornecer níveis adequados de iluminâncias para o desenvolvimento de atividades. Entretanto, na maioria das escolas não acontece um planejamento, e os projetos de iluminação artificial atuam independentes do sistema de iluminação natural existente (LOPES, 2007).

Para Bertolotti (2007) a iluminação natural no ambiente escolar está relacionada ao bem-estar das pessoas, pois quase sempre está associada a ligação visual dos ambientes internos com os externos, e como isso pode influenciar na capacidade e disposição para aprender.

A incidência direta da radiação solar dentro de ambientes internos pode levar a aspectos negativos, como por exemplo o ofuscamento dos ocupantes. A incorporação de elementos de proteções solares às edificações tem o intuito de bloquear a incidência solar direta no plano de trabalho. Esses dispositivos modificam a distribuição da luz no interior dos ambientes, em função das características geométricas e da refletância dos materiais, desta forma favorecendo o bem-estar dos usuários, e podendo tornar o ambiente mais propício ao aprendizado (DÍAZ; CLARO, 2011).

O objeto de estudo apresentado neste artigo é uma sala de aula, onde busca-se garantir o conforto visual aos usuários com a utilização da iluminação natural através de aberturas laterais. Para isso, faz-se necessário a utilização de proteções solares adequadas à orientação solar proposta.

São três os métodos para a análise da iluminação natural: gráficos, maquetes, e simulação computacional. O método computacional possibilita uma avaliação paramétrica mais rápida do que a utilização de métodos gráficos e maquetes.

O objetivo deste artigo é investigar o comportamento da iluminação natural em diferentes proteções solares para uma sala de aula utilizando a ferramenta de simulação computacional.

2. Referencial Teórico

Este item está dividido em quatro partes: conforto visual; iluminação natural em salas de aula; proteções solares; e métodos de avaliação de iluminação natural.

2.1. Conforto Visual

O conforto visual está relacionado a fatores que permitem que os seres humanos desempenhem suas tarefas em um determinado local com o máximo de acuidade e precisão visual, realizando o menor esforço possível e garantindo o menor risco de prejuízo à vista e reduzidos riscos de acidentes (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 2014).

Segundo Lamberts; Dutra; e Pereira (2014) o conforto visual é um fator importante a se considerar na definição da necessidade de iluminação de um ambiente. Ainda de acordo com os autores, a boa iluminação não deve ocasionar ofuscamento e deve promover uma boa definição de cores, tendo assim intensidade suficiente e direcionamento adequado para a realização das tarefas em questão. A iluminação adequada dos ambientes evita tensões psíquicas e fisiológicas, as quais podem gerar dificuldade de concentração, stress, dores de cabeça e fadiga física e nervosa.

Pais (2011) afirma que o nível de iluminação necessário a um determinado ambiente é dada em função: (a) das exigências visuais necessárias à execução das tarefas; (b) de fatores psicológicos e físicos dos indivíduos, os quais estão relacionados a idade e saúde visual; (c) e de fatores econômicos, gerando gastos mínimos com iluminação artificial.

Bertolloti (2007) cita o "National Best Practices Manual for Building High Performances Schools" onde são apresentadas algumas estratégias de projeto para escolas naturalmente iluminadas. Neste manual indica-se que a luz natural do ambiente escolar deve estar em torno de 200 a 300 lux, garantindo assim o conforto visual aos usuários.

Com relação a iluminação artificial no Brasil, a NBR ISO/CIE 8995-1 (ABNT, 2013) recomenda valores de iluminância média de 500 lux para salas de aula noturnas, e 750 lux para salas de desenho técnico.

2.2. Iluminação natural em salas de aula

A iluminação natural está relacionada ao bem-estar humano, podendo interferir nas funções fisiológicas e psicológicas dos seres humanos. Tomando isso por embasamento, estudar iluminação natural em salas de aula, é de extrema importância para que alunos possam obter melhor rendimento escolar.

Para a construção de ambientes escolares, existem algumas condicionantes para iluminação que devem ser levadas em consideração. Bertolotti (2007) cita três fatores básicos de desempenho, os quais são:

a) Níveis mínimos de iluminância: é a quantidade mínima de luz para que seja realizada uma atividade sem que haja comprometimento da saúde. A NBR ISO/CIE 8995-1 (ABNT, 2013) especifica os requisitos para que as pessoas em ambientes de trabalho desempenhem tarefas visuais com conforto e segurança, e de forma eficiente. *Vale salientar que os níveis de iluminância recomendado referem-se à iluminação artificial. Os critérios referentes a iluminação natural serão comentados a seguir* (grifo nosso);
b) Boa uniformidade da luz no ambiente: está relacionado com a distribuição da iluminância no ambiente, depende da disposição e dimensões das janelas;
c) Ausência de ofuscamento: consiste em não permitir a incidência direta da luz solar nos planos de trabalho. O ofuscamento na maioria dos casos causa desconforto e distração o que prejudica as atividades.

Para iluminação natural adota-se o conceito fator de luz diurna (FLD), que é uma porcentagem da "razão entre a iluminação natural num determinado ponto num plano horizontal interno devido à luz recebida direta ou indiretamente da abóbada celeste com uma distribuição de luminâncias conhecida, e a iluminação num plano horizontal externo produzida pela abóbada celeste totalmente desobstruída". (ABNT, 2005 p.2).

Com relação a iluminação natural a NBR ISO/CIE 8995-1 (ABNT, 2013) cita que esta pode fornecer toda a iluminação para a execução de tarefas visuais, mas que luz interna no ambiente sofre variações em função da variação temporal e espectral da luz natural. As janelas possibilitam o contato com o ambiente exterior, e a iluminação natural tem papel fundamental na aprendizagem dos alunos em ambientes escolares (KOWALTOWSKI, 2011). Mas deve-se garantir um controle (proteções solares) para que a luz direta do sol não atinja as superfícies no interior do campo de visão, o que pode ocasionar ofuscamento. (KOWALTOWSKI, 2011; ABNT, 2013). A recomendação (ABNT, 2013) é que em ambientes com janelas laterais o fator de luz natural não deva ser inferior a 1% no plano de trabalho a 3 metros da parede da janela e a um metro das paredes laterais. Entretanto, Tregenza e Loe (2015) comentam que num ambiente com FLD médio acima de 5% pode passar a impressão de espaço excessivamente iluminado, e FLD médio abaixo de 2% possivelmente se tenderá a usar a iluminação artificial durante todo o dia. Em ambientes com FLD médio entre 2% a 5% o uso da luz elétrica acaba sendo suplementar para os pontos mais afastados da janela e para diminuição do contraste com o nível de iluminância do ambiente exterior.

2.3. Proteções solares do tipo "prateleiras de luz"

A forma mais efetiva para redução do ganho térmico solar nas aberturas é através do bloqueio da radiação solar antes da mesma atingir o vidro. (CHO; YOO; e KIM, 2014). Existem proteções solares mais indicadas em função do uso da edificação, da latitude do local, da sua orientação solar, e da carga térmica solar incidente na fachada. (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 2014; OLGYAY, 2002). Proteções solares têm um papel fundamental no comportamento térmico das edificações onde se faz necessária esta admissão seletiva da radiação solar direta. (CARTANA, 2018). Nos ambientes sem elementos de proteção solar, observa-se excessiva radiação na região próxima à janela, e desigualdade na distribuição da radiação interna.

Para as aberturas da fachada norte nas baixas latitudes do hemisfério Sul, o sombreamento das proteções horizontais infinitas ou horizontais combinadas com proteções verticais, são as que melhor se adaptam para barrar a incidência solar direta. As prateleiras de luz são elementos de controle da iluminação natural que reduzem a incidência solar direta próxima à janela e distribuem mais uniformemente a radiação visível para dentro do ambiente (MANHAS, 2016; GRAZIANO JÚNIOR, 2000), como pode ser visto na Figura 01. As prateleiras de luz podem reduzir a iluminância média anual se comparada a uma mesma sala sem este tipo de proteção solar. Desta forma, a prateleira de luz melhora a uniformidade da iluminância no ambiente interno, e com isso aumenta a qualidade visual em função da diminuição do contraste entre áreas mais e menos iluminadas. (MANHAS, 2016).

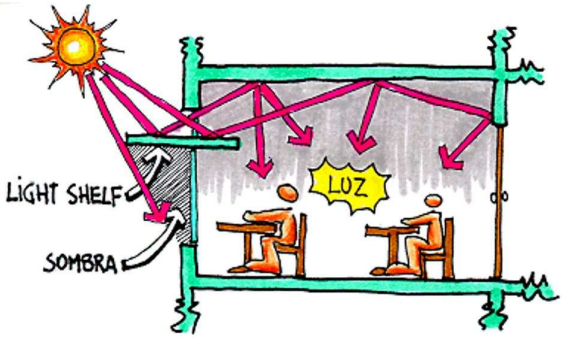


Figura 1: Croqui explicativo de prateleiras de luz (light shelf). Fonte: Luciano Dutra®

2.4. Métodos de avaliação da iluminação

A avaliação da eficiência de um sistema de proteção solar pode ser feita através do desenho da penetração solar dentro do ambiente, para dias e horários específicos. Esta avaliação pode ser feita de forma manual usando para cada hora e dia a altura e azimute solar (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 2014) ou através de ferramentas computacionais. Apesar das ferramentas de modelagem e simulações computacionais, ainda se faz imprescindível a compreensão da geometria da insolação (Figura 2) para que se tenha o desempenho adequado dos elementos de controle solar. (CARTANA; PEREIRA; MAYER, 2017).

O FLD (Fator de Luz Diurna) é uma razão e não um valor absoluto do nível de iluminância num ponto, ou de um valor médio de iluminância do ambiente. A vantagem do FLD é que uma vez estimado, e tendo-se os dados de disponibilidade de luz diurna externa, é possível estimar o nível de iluminância interna. Em se tendo os dados horários de iluminância natural de uma determinada localidade, é possível fazer estatísticas dos números de horas num ano no qual a iluminância interna fica dentro de determinada faixa de iluminâncias. (TREGENZA e LOE, 2015).

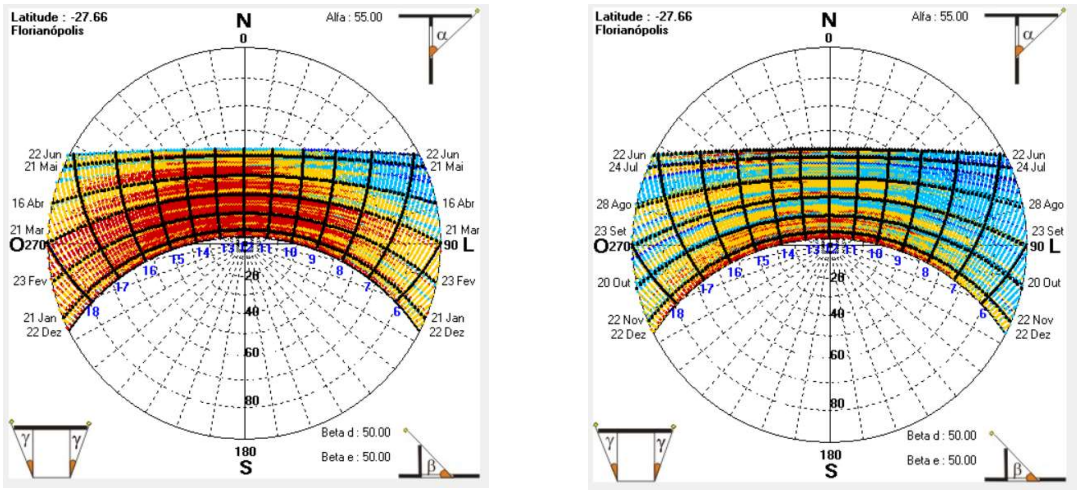


Figura 2: Projeção da trajetória solar de Florianópolis (latitude 27,5°S) com dados de temperatura plotados período até 21 de junho (a) e período após 21 de junho (b). Fonte: software Sol-Ar

O FLD é considerado uma medida estática. Com o uso de ferramentas computacionais que utilizam dados climáticos horários, desenvolveu-se medidas "dinâmicas" de avaliação de iluminação natural. Estas medidas possibilitam resultados de iluminação natural para cada hora do ano, em cada ponto do ambiente, em condições realísticas do céu, e da incidência solar. (CARTANA, 2018).

A Autonomia da Iluminação Natural (DA - Daylight Autonomy) é a porcentagem de horas do ano que um valor mínimo de iluminância é atingido num determinado ponto num ambiente em função da iluminação natural. Já a Exposição Anual à luz do Sol (ASE - Annual Sunlight Exposure) é uma porcentagem da área da sala que excede um nível de iluminância em função da incidência direta do sol durante um período maior de horas por ano. A medida dinâmica ASE avalia a possibilidade de desconforto visual num ambiente interno. Na certificação LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) avalia-se qual a porcentagem de área do ambiente excedeu a iluminância de 1000 lux por mais de 250 horas num ano. (CARTANA, 2018).

3. Materiais e Métodos

Para este artigo, foi proposta as dimensões de uma sala de aula de projetos recentes do Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC (6,50m x 10m e pé direito de 3,25m). As janelas foram estipuladas com peitoril de 1,10m, largura de 9,60m e altura de 1,80m (vide Figura 3).

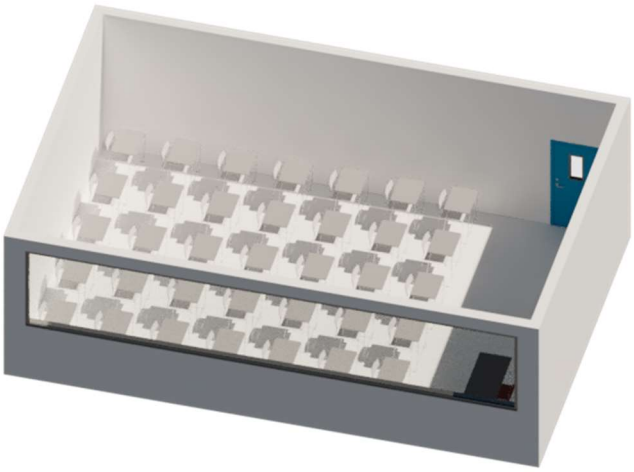


Figura 3 – Croqui de proposta de sala de aula. Fonte: elaborado pelas autoras.

Este item está dividido em duas partes: (a) primeiro a proposta de proteções solares combinadas com prateleiras de luz para salas de aula orientadas a norte; (b) método de avaliação da adequação da luz natural.

3.1. Proposta de proteções solares

Para este artigo optou-se por fazer a análise para a sala à norte. Para evitar a incidência solar dentro da sala, foram feitas duas propostas de prateleiras de luz, e uma proposta com prateleira de luz adicionada proteções solares na parte inferior. As figuras representativas das proteções solares analisadas neste artigo estão mostradas na Tabela 1.

3.2. Método de avaliação da iluminação natural

Para avaliar o comportamento da iluminação natural foram elaboradas maquetes eletrônicas das salas de aula com as proteções solares propostas no software Ecotect. As avaliações foram feitas através de três critérios: o Fator de Luz Diurna (FLD); a Autonomia da Iluminação Natural (DA - Daylight Autonomy); e a quantidade de horas com incidência solar sobre o plano de trabalho. Todas as análises foram feitas para um plano de trabalho a 70 cm de altura do piso. Para o FLD foi utilizado o critério do céu encoberto, que é a pior hipótese de iluminação natural.

Para a estimativa da Autonomia da Iluminação Natural e a quantidade de horas com incidência sobre o plano de trabalho, foram definidos alguns critérios em função do uso escolar: período de 01 de fevereiro a 20 de dezembro; horário de uso das 7h às 18h; sem ocupação nos fins de semana; e utilização do ano climático de referência (TRY) com dados climáticos horários de Florianópolis. Para a Autonomia da Iluminação Natural, determinou-se o valor de 500 lux como sendo a iluminância mínima para se determinar a porcentagem de horas do ano que esta é atingida numa malha de pontos no ambiente simulado em função da iluminação natural. O critério para avaliação de haver desconforto

visual num ambiente interno, foi a verificação da incidência solar direta em mais de 250 horas do ano sobre o plano de trabalho.

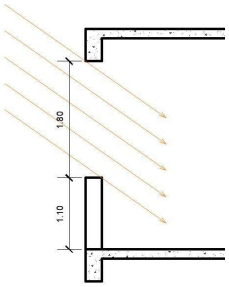
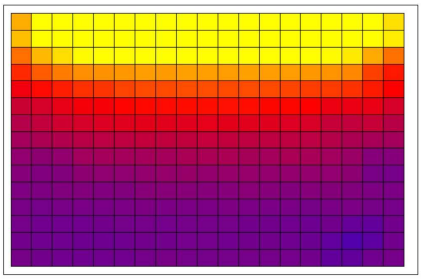
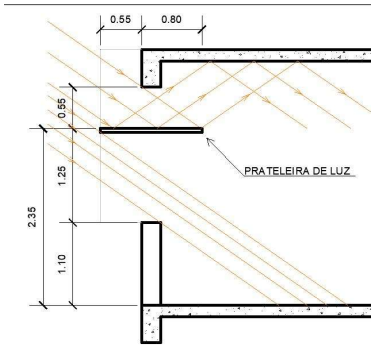
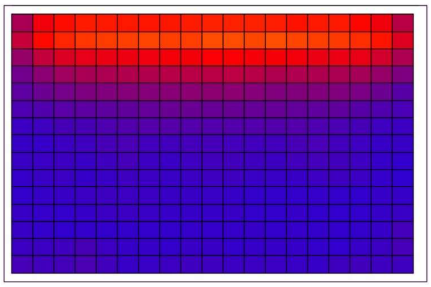
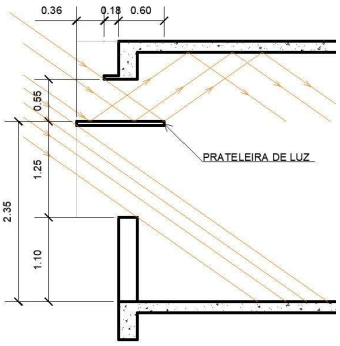
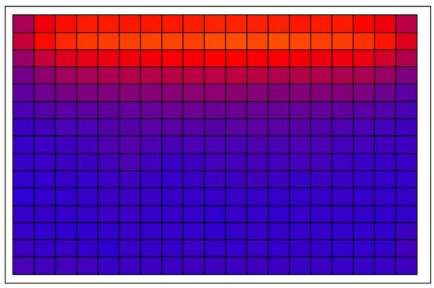
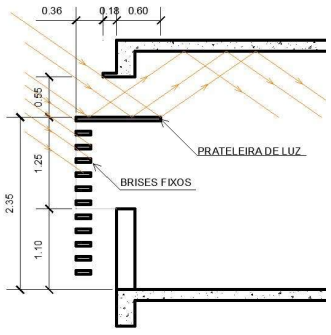
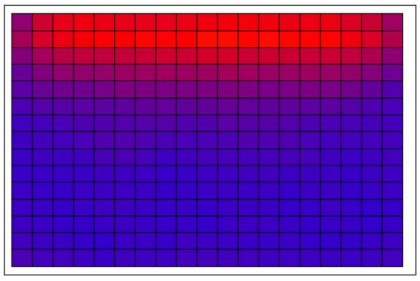
4. Análise dos resultados

Foram estudadas três opções de proteções solares, sendo que os croquis em cortes esquemáticos das proteções solares são demonstrados na Tabela 1. Para usar de referência, analisou-se a janela sem a presença de proteções solares, que é o primeiro caso estudado. Na coluna seguinte, a Tabela 1 apresenta imagens dos valores de FLD sobre o plano de trabalho (sala em planta baixa com janela voltada para o norte). O que se observa nos gráficos de FLD da Tabela 1 é que em todos os casos os valores de FLD foram superiores a 1%. Demonstrando o atendimento ao critério da NBR ISO/CIE 8995-1 (ABNT, 2013). Mas em todos os casos, o valor do FLD foi superior a 5%, o que segundo Tregenza e Loe (2015) pode passar a impressão de espaço excessivamente iluminado. Vale lembrar que os cálculos do FLD são feitos para situações de céu encoberto, e nesta análise, não foram colocados obstáculos externos (edificações do entorno, morros, etc) à visualização da abóbada celeste, por isso os gráficos das opções com proteção solar ficaram muito parecidos. Com relação ao caso base, os valores de FLD apresentaram maiores variações, representando uma maior possibilidade de ocorrência de ofuscamento nos usuários numa sala de aula sem proteção solar, mesmo em dias de céu encoberto.

Na Tabela 2 são apresentados os gráficos da Autonomia da Iluminação Natural (DA - Daylight Autonomy), mostrando a porcentagem de horas do ano que o valor mínimo de 500 lux é atingido na sala em função da iluminação natural. Nesta mesma tabela são apresentados os gráficos de horas de incidência solar no plano de trabalho.

Observa-se pelos gráficos da Tabela 2 que todos os ambientes conseguem ter o nível de iluminação acima de 500 lux em mais de 90% do ano em toda a sala com a utilização da iluminação natural. Apesar do nível de iluminância ter sido atingido, ocorre mais de 250 horas de incidência solar sobre o plano de trabalho em parte da sala sem proteção solar, e nas duas opções somente com a prateleira de luz. O único caso que não apresentou mais de 250 horas com incidência solar direta no plano de trabalho foi a proposta com a utilização de aletas abaixo da prateleira de luz.

O uso de proteções solares internas como cortinas ou persianas associados às prateleiras de luz podem ser adotados para evitar problemas de ofuscamento em parte do ano, visto que a incidência solar interna nas janelas da fachada norte só ocorre quando o sol tem sua trajetória mais baixa (período de inverno).

Caso	Croqui da proposta	Fator de Luz Diurna (FLD)
Base		Janela 
Opção 1		Janela 
Opção 2		Janela 
Opção 3		Janela 

Legenda FLD

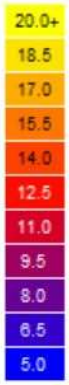


Tabela 1 – Croqui das propostas de prateleiras de luz estudadas e valores de FLD estimados sobre plano de trabalho. Fonte: elaborado pelas autoras.

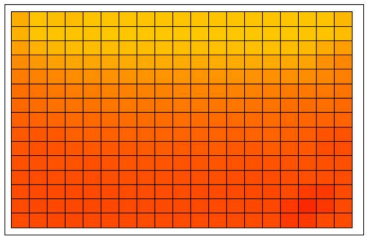
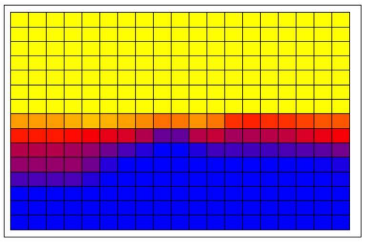
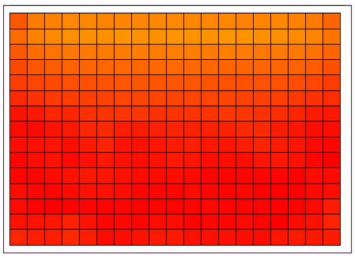
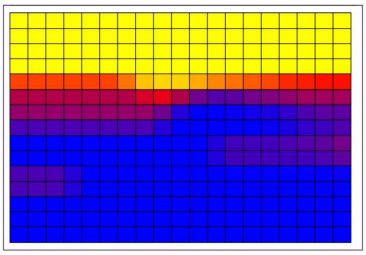
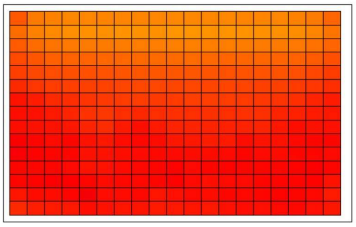
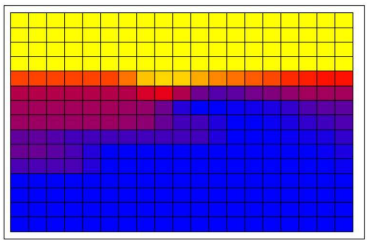
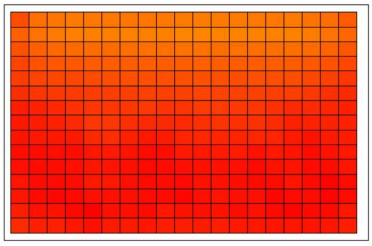
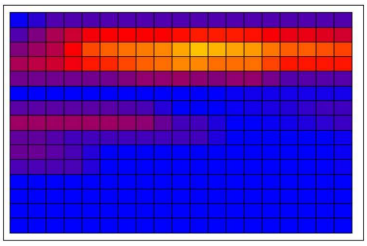
Caso	Autonomia da Iluminação Natural (AIN) para 500 lux		Horas de incidência solar (HIS) no plano de trabalho	
Base	Janela 	Legenda AIN (%) 	Janela 	Legenda HIS (hora) 
Opção 1	Janela 		Janela 	
Opção 2	Janela 		Janela 	
Opção 3	Janela 		Janela 	

Tabela 2 – Gráficos da Autonomia da Iluminação Natural e das Horas de Incidência Solar estimados sobre plano de trabalho. Fonte: elaborado pelas autoras.

5. Considerações Finais

Na cidade de Florianópolis, a colocação de proteções solares do tipo prateleiras de luz em salas de aula orientadas à norte proporcionam uma melhora na distribuição dos valores de Fator de Luz Diurna no ambiente interno. Mesmo em dias com céu encoberto, a utilização de prateleiras de luz com mais aletas de proteções solares na sua parte inferior (Opção 3), para as dimensões de janela e sala estudadas, garantem o nível mínimo recomendado pela NBR ISO/CIE 8995-1 (ABNT, 2013).

Com relação à análise do comportamento por medidas "dinâmicas" de avaliação de iluminação natural, o que se observa é que mesmo com a utilização das propostas de prateleiras de luz, consegue-se garantir para o período de uso da sala o nível de iluminância mínimo de 500 lux. Entretanto, com a incidência solar direta sobre o plano de trabalho em parte da sala em mais de 250 horas no ano, existe a possibilidade de ocorrência de desconforto visual no ambiente interno nos casos sem proteção solar, e no uso isolado da prateleira de luz. A incorporação de aletas na parte inferior da prateleira de luz levou a uma diminuição das 250 horas com ocorrência de incidência solar sobre o plano de trabalho. Só que este tipo de solução com aletas limita o contato visual do ambiente interno com o ambiente externo. Para este caso, pode-se adotar o uso de aletas móveis na parte externa, ou a retirada das aletas da parte inferior da prateleira de luz e utilização de proteções solares internas (cortinas ou persianas) nos períodos de incidência solar.

Referências

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15215-1**: Iluminação natural. Parte 1: Conceitos básicos e definições. Rio de Janeiro, 2005. 5p.

_____. **NBR ISO/CIE 8995-1**: Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior. o de Janeiro, 2013. 46p.

BERTOLOTTI, Dimas. **Iluminação Natural em Projetos de Escolas**: Uma proposta de metodologia para melhorar a qualidade de iluminação e conservar energia. 2007. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

CARTANA, Rafael Prado. **Desempenho Térmico e Luminoso de Elementos de Controle Solar para Fachadas Desenvolvidos com Modelagem Paramétrica e Fabricação Digital**. Tese (Doutorado em Arquitetura) - Departamento de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, 2018.

CARTANA, Rafael Prado; PEREIRA, Fernando Oscar Ruttkay. Elementos de controle solar desenvolvidos com modelagem paramétrica e algoritmos evolutivos. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, SP, v. 7, n. 3, fev. 2017. ISSN 1980-6809.

CHO, J.; YOO, C.; KIM, Y. Viability of Exterior Shading Devices for High-rise Residential Buildings : Case Study for Cooling Energy Saving and Economic Feasibility Analysis. **Energy & Buildings**, v. 82, p. 771-785, 2014.

DE MELO, Sandra; SATTLER, Miguel; ARAÚJO, Daniel. Avaliação de desempenho lumínico, considerando-se as condições de iluminação natural e artificial de uma sala de

aula de escola pública de Goiânia. ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10., 2009, Natal, RN.

DÍAZ, Lucas Arango; CLARO, Anderson. Ensaio do método para análise integrada aa conveniência solar e da iluminação natural no início de projetos. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 11., 2011, Búzios-Rj. **Anais...**Búzios-Rj: ELACAC, 2011. p. 1 - 10.

FONSECA, Suzana; MINELLA, Flávia; KRÜGER, Eduardo L. Estudo do potencial de aproveitamento de iluminação natural em salas de aula. ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10., 2009, Natal, RN.

GRAZIANO JÚNIOR, Sigfrido Francisco Carlos Giardino. **Estudo de redirecionamento da luz natural utilizando equipamento tipo 'lightshelf'**. Florianópolis, 2000. xi, 103 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K. **Arquitetura escolar: o projeto do ambiente de ensino**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando O. R. Eficiência Energética na Arquitectura. 3. ed. São Paulo: Pw Gráficos e Editores Associados Lda., 2014.

LOPES, Aline. **Avaliação de duas propostas de sistema de iluminação artificial suplementar ao sistema de iluminação natural existente em sala de aula padrão.**.149 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

MANHAS, M.P.G. **Difusa ou especular? Estudando o desempenho da prateleira de luz segundo a refletância de sua superfície**. Maceió, 2016. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo: Dinâmicas do Espaço Habitado) - Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo.

OLGYAY, Victor. **Arquitectura y Clima**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2002.

OLIVEIRA, Matheus; MACIEL, Liliane; CARLO, Joyce. Percepção ambiental e avaliação de desempenho de dispositivos de proteção solar. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 15., 2014, Maceió. **Anais...**Maceió: ANTAC, 2014. p. 1 - 10.

PAIS, Aida Maria Garcia. **Condições de Iluminação em Ambiente de Escritório: Influência no conforto visual.** 2011. 138 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2011.

PEREIRA, Roberto; RUTTKAY PEREIRA, Fernando; CLARO, Anderson. A contribuição do entorno na avaliação da iluminação natural. ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10., 2009, Natal, RN.

TREGENZA, Peter; LOE, David. **Projeto de Iluminação**. Porto Alegre: Bookman, 2015.

Agradecimentos

Ao CNPq pelas bolsas acadêmicas e ao IFSC pelos recursos disponibilizados ao projeto.

Acompanhamento de egressos: um estudo de caso em programa de pós-graduação stricto sensu

Alumni follow-up: a case study at a stricto sensus post-graduate program

Andréa Cristina Trierweiller, Doutora em Engenharia de Produção, UFSC

andreatri@gmail.com

Yuri Borba Vefago, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação, UFSC

yurivefago@gmail.com

Joana Fenali Leopoldo, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação, UFSC

joanafenali@hotmail.com

Karen Lotthammer, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação, UFSC

lotthammer_karen@hotmail.com

Cássia Emídio Maciel, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação, UFSC

cassiaemidio@hotmail.com

Hélio A. Ferenhof, Doutor em Engenharia de Produção, UFSC

dm@gotroot.com.br

Fabiana Santos Lima, Doutora em Engenharia de Produção, UFSC

fsantoslima1@gmail.com

Resumo

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), agência reguladora dos cursos de pós-graduação no Brasil, tem como critério de avaliação, a necessidade de monitoramento de egressos durante cinco anos, após o término do curso. Ação esta complexa, sem a estruturação de um processo e de um instrumento de acompanhamento, que busque informações periódicas e atualizadas de seus egressos. Este artigo objetiva demonstrar uma forma estruturada de realizar tal acompanhamento, por intermédio de um censo, em um Programa de Pós-Graduação de universidade brasileira. Os resultados indicam que o questionário foi um instrumento capaz de prover o acompanhamento dos egressos, levantando o seu perfil, atuação profissional e acadêmica, conforme recomendação da CAPES.

Palavras-chave: Pós-graduação; Egressos; Monitoramento de egressos; Avaliação.

Abstract

The Coordination of Improvement of Higher Education Personnel (CAPES), the regulatory agency for postgraduate courses in Brazil, has as an evaluation criterion, the need of monitoring alumni for five years after the end of the course. This action is complex, without structuring: a process as well a monitoring instrument that seeks periodic and updated information. Thus, this article aims to demonstrate a structured way to carry out such monitoring employing a census in a postgraduate program of a Brazilian University. The results indicate that the census questionnaire was an instrument capable of providing the alumni follow-up, raising their profile, professional and academic performance, as recommended by CAPES.

Keywords: *Post Graduation; Alumni; Alumni Follow-up; Assessment.*

1. Introdução

Ao se considerar a pós-graduação no Brasil, observa-se um processo de melhoria na distribuição geográfica do número de cursos e vagas. As marcantes desigualdades regionais, influenciam, diretamente, na produção científica e tecnológica nacional e, nas perspectivas do crescimento regional, pois quanto maior o número de cursos de pós-graduação, maior tende a ser a produção de conhecimento e seu efeito, no desenvolvimento local. A expansão da pós-graduação ocorre, não só pelo aumento da oferta de cursos, mas por estímulos governamentais, por meio de bolsas de estudo e maiores exigências junto aos Programas de Pós-Graduação *stricto sensu* e, sobretudo, pelo aumento da demanda da sociedade por maior nível de formação, que se tornou uma exigência para o ingresso no mercado de trabalho, o que acabou por atrair o setor privado para a educação (CIRANI; CAMPANARIO; SILVA, 2015).

Neste sentido, a expansão e consolidação da pós-graduação passa, essencialmente, pela ação desempenhada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), agência criada em 11 de julho de 1951, por meio do decreto nº 29.741. Em 1981, a CAPES se tornou responsável pela elaboração do Plano Nacional de Pós-Graduação *stricto sensu.* A tarefa de coordenar e avaliar os cursos de pós-graduação contribui para o fortalecimento do papel da CAPES para a educação brasileira, colaborando também, para a formação de mecanismos eficazes de controle de qualidade da pós-graduação e aproximação da relação entre comunidade científica e acadêmica (CAPES, 2008).

Como ferramenta de apoio à CAPES ao processo de avaliação há a Plataforma Sucupira, que objetiva disponibilizar - de forma ágil e transparente - informações, processos e procedimentos para toda comunidade científica. Nela, os cursos de pós-graduação inserem dados relacionados aos programas, os quais são enviados à CAPES (CAPES, 2014). Nesta plataforma, há o espaço para avaliação do egresso, perfil do coordenador, em que deve constar um relato dos egressos do programa e devem ser inseridas informações no espaço sobre trabalhos de conclusão dos alunos, área referente à atividade futura, o tipo de vínculo empregatício, de instituição e de expectativa de atuação.

Destaca-se que, conforme o SNPG (Sistema Nacional de Pós-Graduação), via documento intitulado Repensando a Avaliação, que tem sido apresentado nos fóruns de pró-reitores e, de coordenadores de área, há a afirmação de maior valorização (peso) quanto ao monitoramento dos egressos dos programas, conforme alguns trechos:

> Valorização da dimensão formativa da PG e dos egressos (p. 22); Avaliar o alinhamento dos cursos com a missão do PPG e os Planos Institucionais da área de PG Acompanhamento de egressos e impacto no desenvolvimento (p. 25); Impacto no avanço da ciência ou no desenvolvimento regional e nacional das pesquisas, teses e dissertações (mensurar a qualidade e impacto dos egressos na ciência e na sociedade) (p. 27); Acompanhamento de egressos, com peso na avaliação, sob a ótica da qualidade da formação e o impacto do PPG, tanto no avanço do conhecimento como no desenvolvimento, acompanhando a evolução longitudinal das carreiras dos egressos (p. 28); Impactos da pós-graduação: dimensionar e avaliar os impactos. Avaliar os impactos sobretudo por meio dos egressos e sua atuação no desenvolvimento econômico e social (p. 30); Fortalecimento da dimensão formativa da pós-graduação – egresso (p. 30); Avaliação dos egressos dos Programas de Pós-Graduação (p. 30); Impacto dos egressos

> dos Programas de Pós-Graduação no ambiente empresarial (p. 33) (COMISSÃO ESPECIAL DE ACOMPANHAMENTO DO PNPG, 2018).

A cada quadriênio, a CAPES realiza a avaliação dos cursos de pós-graduação *stricto sensu*, com base nos seguintes critérios: (1) Proposta do programa, em que há um campo com a exigência de inserir informações sobre o "perfil do egresso"; (2) Teses e Dissertações; (3) Inserção Social; (3) Corpo Docente; (4) Corpo Discente; (5) Produção Intelectual – este último critério, demonstra a importância do acompanhamento da produção intelectual dos discentes, sendo necessário que o currículo lattes seja atualizado periodicamente, pois é do mesmo, que a Plataforma Sucupira busca as informações de artigos científicos publicados e outras produções relevantes. Contudo, esta tarefa cresce em complexidade, ao se considerar que após titulados, é necessário manter o acompanhamento e, portanto, o vínculo com os egressos é fundamental para se obter informações atualizadas e assim, manter indicadores verídicos para o benefício do Programa, ao se considerar o processo de avaliação da CAPES.

Diante disso, este artigo tem como objetivo, por meio de um censo, analisar o perfil dos egressos de um dado curso de pós-graduação *stricto sensu*. Sendo assim, apresenta-se como um estudo de caso. Para apresentação dos resultados obtidos, apresentar-se-á o Referencial teórico, seguido da base metodológica, análise dos resultados e as conclusões.

2. Fundamentação teórica

O referencial teórico, desenvolvido para realização deste artigo aborda, resumidamente, o histórico da pós-graduação no Brasil, sua sua evolução e importância do acompanhamento de egressos. Busca-se ressaltar a importância de políticas de acompanhamento dos titulados, mestres e doutores, pelas instituições de ensino que, muitas vezes, focam seus esforços no acompanhamento dos egressos dos cursos de graduação.

2.1 Egressos da pós-graduação: perfil e atuação

Conforme Severino (2006, p. 51-52), a pós-graduação pode ser considerada uma das melhores vertentes do sistema educacional brasileiro, pois: "sob o critério do nível de qualidade alcançado, graças à sistematização e à institucionalização da prática científica de investigação, ao mesmo tempo em que, forma novas gerações de pesquisadores". Segundo Gunther e Spagnolo (1986), o principal destino profissional de mestres e doutores que atuavam no país era a universidade, conforme levantamento realizado na primeira metade dos anos 80, abrangendo mestres e doutores de ampla diversidade de áreas do conhecimento, indicava que 70% ou mais trabalhavam em instituições de ensino superior.

Com base em Velloso (2004), que conduziu um estudo desenvolvido em três etapas, abrangendo mestres e doutores formados no país na década de 90, em 15 áreas do conhecimento, apresenta-se algumas considerações, buscando mais um resgate histórico do que a apresentação de dados atualizados, neste primeiro momento. Sendo assim, ao se

considerar o período anterior à titulação, menos da metade dos mestres trabalhavam em universidades; entre doutores, antes de iniciarem o curso, cerca de 60% atuavam em instituições de ensino, quase sempre públicas. Em outros termos, a obtenção de um título de pós-graduado alterava bastante a primeira inserção profissional de mestres e doutores, sobretudo no mestrado. Contudo, a maioria dos egressos havia se titulado no exterior, geralmente estava satisfeita com o seu trabalho e tinha uma avaliação positiva quanto à formação obtida.

O trabalho dos mestres titulados no país é bastante diversificado. Nas Áreas Básicas, a maioria atua em universidades e instituições de pesquisa, que abrange cerca de metade dos egressos, sendo cumprido o papel de aperfeiçoar docentes para o ensino superior, previsto na origem dos estudos pós-graduados no país. Mas outros segmentos ocupacionais empregam expressivos contingentes de mestres: quase 20% na administração e serviços públicos, e outro tanto, em empresas públicas e privadas. Afinal, a pós-graduação também tem a função de preparar quadros para outros setores da vida social, e mesmo para atividades liberais. Por exemplo, nas Áreas Tecnológicas, o trabalho na academia diminui e aumenta a parcela dos que estão em empresas públicas e privadas, alcançando 40%. Trata-se de um grupo bastante homogêneo, principalmente ao se considerar as três engenharias (Engenharia Civil, Elétrica e Mecânica) (VELLOSO, 2004).

Estevam e Guimarães (2011) apresentaram relatório com resultados de uma investigação proposta para avaliar o perfil dos egressos do Programa de Pós-Graduação *stricto sensu*, nível Mestrado em Educação, Universidade Federal de Uberlândia, avaliando os impactos na formação docente e de pesquisador, tendo sido adotado o período de 2004, referente à formatura da primeira turma do mestrado em educação, até 2009, limite para o corte. Não foi indicado nesta pesquisa dados relativos ao doutorado por se tratar de um curso novo. Semelhante ao que se buscou fazer neste estudo de caso, pois o programa iniciou em junho de 2014 e tem apenas o curso de Mestrado.

Dentre as finalidades da universidade, a formação profissional pode ser considerada como um de seus importantes objetivos; sendo assim, o egresso representa a consolidação de uma contribuição para a sociedade, uma vez que as suas ações representam a instituição formadora no contexto social. Para Simon e Pacheco (2017), a definição de egresso, no âmbito educacional, pode ser compreendida como o indivíduo que concluiu a grade curricular de um curso de graduação ou pós-graduação, de modo a obter uma titulação em determinada área do conhecimento.

Com base no relacionamento com o egresso, a instituição formadora pode certificar a qualidade do ensino e aplicar ações de melhoria contínua. A instituição deve formar uma base de dados consistente, que forneça informações de qualidade para a efetivação destas ações futuras associadas a qualidade e crescimento do curso. Desta forma, a importância de acompanhar a trajetória do egresso por um período de 05 anos se evidencia, após a titulação no curso de pós-graduação. Para Moreira e Velho (2012, p.263): “o fundamental para os programas é compreender que a participação de discentes e egressos em publicações é altamente desejável e tende a ser cada vez mais valorizada na avaliação”.

É de suma importância a efetivação de novas avaliações de ingressantes e egressos dos cursos de pós-graduação:

> [...] que se efetivem novas avaliações de ingressos e egressos nos vários cursos de Pós-Graduação não só na universidade nele envolvida, mas também em outras, objetivando rever os projetos de incentivo e fomento à pesquisa; que estimule por parte do setor da Pós-Graduação da IES controles mais eficientes e atualizados dos dados relativos não só aos discentes e docentes, mas também da atualização contínua dos dados cadastrais e da situação acadêmica dos egressos, bem como estimular a sua interação com a Instituição; que seja feita uma avaliação sistematizada e contínua envolvendo ingressos e egressos dos diversos cursos; que se proceda à avaliação periódica dos cursos de Pós-Graduação, principalmente quando os mesmos passam por processos de transformação em seus modelos, como é o caso em particular da Instituição investigada.

Para Maccari et al. (2008) o perfil do egresso de um curso de pós-graduação se caracteriza, como atividade central, para constatação da qualidade de um curso de pós-graduação. A verificação da realização da meta de formação de alunos, com a competência para desempenhar as funções pelas quais foram preparados durante o seu curso, representa a base fundamental para a avaliação de um Programa de Pós-Graduação.

Por este motivo, é importante a manutenção regular de uma base de dados dos egressos, e a respeito da situação e evolução dos alunos da pós-graduação e o estabelecimento de um nível de excelência, que disponibilize informações para a definição da política de desenvolvimento da pós-graduação e para o melhor embasamento da tomada de decisão sobre ações de fomento dos órgãos governamentais na pesquisa e na pós-graduação (MOREIRA; VELHO, 2012).

Deste modo, a CAPES conta com um sistema que, considera a alimentação dos discentes e egressos no sistema de pesquisa e pós-graduação possui critérios e recomendações explicitados nos documentos de área (CAPES, 2016a), que apontam para a necessidade de que as instituições mantenham dados sobre os egressos. Contudo, as informações publicadas sobre este tipo de avaliação ainda são escassas, no sentido de demonstrar o impacto dos egressos para SNPG (MOREIRA; VELHO, 2012). Além da relevância destas informações, Teixeira e Maccari (2014) ressaltam que a realização de um acompanhamento eficiente do egresso, sob o âmbito universitário, pode ser considerada um diferencial para as instituições, tendo em vista que o aluno pode fornecer informações importantes para a potencialização da qualidade dos cursos e para a formação dos discentes atuais.

As contribuições apresentadas por Teixeira, Maccari (2014) e Queiroz (2014) mostram que existe uma maior preocupação das instituições de ensino superior em nível mundial, para manter o relacionamento com os egressos. Contudo, a tarefa não é considerada simples, pois há a necessidade de fomentar e fortalecer os vínculos entre universidade e ex-alunos, que em muitos casos, pode ser considerada uma tarefa dispendiosa, devido a inexistência de uma política de egresso, em âmbito institucional bem como de sistemas para tal acompanhamento. Quando não há a manutenção deste relacionamento, acontece um distanciamento entre a instituição formadora e o aluno egresso.

Outro aspecto a ser observado no processo de acompanhamento do egresso, refere-se à cultura de atualização do currículo *lattes*, uma vez que, as produções dos discentes e egressos são muito relevantes para o curso de origem. Segundo Teixeira e Maccari (2014), os egressos

não costumam manter uma cultura de sempre atualizar as informações de seus currículos e, além disso, não mostram interesse nos processos avaliativos das instituições de ensino superior e não compreendem que o *feedback* de suas experiências pode impactar na qualidade e melhoria dos cursos da instituição.

2.2 Critérios de avaliação da CAPES

A CAPES realiza a avaliação dos Programas de Pós-Graduação *stricto sensu* a cada quatro anos. O processo de avaliação tem por objetivo geral acompanhar o desenvolvimento dos Programas e os resultados obtidos, a fim de garantir a qualidade da pós-graduação no Brasil (CAPES, 2017).

Para a promoção da avaliação da CAPES são descritos por Kawasaki (2017): **Proposta do Programa:** abrangência e atualização das áreas e linhas de pesquisa; projetos em andamento; alcance das metas de inserção social dos seus egressos; e perfil do egresso. **Corpo Docente:** titulação; diversificação na formação original; distribuição das ações de pesquisa e formação entre os docentes; e, contribuição dos docentes para o ensino, pesquisa e extensão do Programa. **Corpo discente, teses e dissertações:** quantidade de teses e dissertações defendidas no período de avaliação e distribuição das mesmas por docentes. **Produção intelectual:** produção qualificada do Programa por docente permanente, considerando a distribuição por docente, produção técnica e patentes, assim como a produção intelectual gerado pelos egressos até cinco anos após a conclusão no curso, quando esses caracterizados como frutos de suas teses e dissertações. **Inserção social:** impacto regional ou nacional do Programa; interação e cooperação com outros Programas de Pós-Graduação para desenvolvimento profissional nas áreas de conhecimento.

A CAPES utiliza como base a Plataforma Sucupira para analisar os critérios citados. Segundo Maciel (2017), tal plataforma torna os esforços visíveis, pois possibilita que as informações dos Programas de Pós-Graduação no Brasil, sejam publicadas e acessíveis. Para tanto, é necessário atualizá-las anualmente. Os seguintes itens, descritos pela CAPES (2016b), devem ser preenchidos: dados cadastrais; proposta; financiadores; linhas de pesquisa; projetos de pesquisa; disciplinas; turmas; docentes, discentes; participantes externos; trabalhos de conclusão; produção intelectual e, produções mais recentes bem como indicar as produções mais relevantes. Assim, sistemas internos dos Programas de Pós-Graduação e o *Lattes* são base para atualização de algumas informações. Entretanto, para coleta de dados sobre o perfil dos egressos, torna-se relevante buscar uma possibilidade que forneça os dados necessários para atualização da Sucupira. Portanto, mostra-se a importância deste artigo, em que se desenvolveu um questionário para este fim.

Na próxima seção, apresentar-se-á a metodologia utilizada para a coleta dos dados e posteriormente, os resultados obtidos.

3. Método

Uma vez que o intuito foi acompanhar os egressos, ou seja, todos os ex-alunos de um curso de pós-graduação, identificou-se a necessidade de se fazer um levantamento de literatura, com vistas a buscar o entendimento de estudos já realizados sobre os egressos da pós-graduação no Brasil. Neste ponto, destaca-se o estudo de Velloso (2004), que foi utilizado como arcabouço para contextualização do tema, sua importância e evolução. Também se recorreu à literatura de forma exploratória para definir egressos e outras temáticas, correlatas ao assunto abordado neste estudo.

Como o objetivo deste artigo é fazer um censo, que na visão de Sampieri, Collado e Lucio (2013), trata-se de um estudo descritivo, cujo propósito é mensurar uma série de conceitos. Com o intuito de analisar os dados deste censo, buscou-se o suporte na estatística descritiva (CRESWELL, 2010).

Como instrumento de coleta de dados para o censo, foi elaborado um questionário, disponibilizado no *google forms*, com o objetivo de analisar o perfil dos egressos de um dado curso de pós-graduação *stricto sensu*, de universidade brasileira. Para a construção do questionário foram utilizados, principalmente, dois autores que fundamentaram a elaboração das questões Nobre (2018) e Leopoldo (2016).

Segundo Estevam e Guimarães (2011, p. 706) é fundamental acompanhar os egressos:

> [...] qual e como foi seu caminhar na Pós-Graduação, quais as repercussões do processo na sua vida pessoal, acadêmica e profissional. Enfim, questionamentos que possam contribuir para mapear a situação atual da Pós-Graduação no tocante, não só ao curso propriamente dito, mas, principalmente, em relação ao pós-graduando e pós-graduado como indivíduo, sujeito de um processo mais amplo e intricado, qual seja a relação Instituição, educação e sociedade.

Para aprimoramento do esboço do questionário, com questões formuladas com base na literatura, foi realizado o grupo foco com 03 egressos do curso analisado, que ocorreu em 29/11/2018. Após os ajustes resultantes do grupo foco, o questionário ficou disponível, para resposta *online*, no período de 07 a 20/12/2018, tendo sido obtido um censo.

Neste questionário, os dados podem ser considerados qualitativos, já que representam uma característica da qualidade (atributo) associado ao item pesquisado. Destaca-se que, estes não possuem valor de quantidade, são determinados por meio de categorias, categorizando indivíduos, objetos, dentre outros, podendo ser classificados em qualitativo nominal e ordinal. Porém, este estudo, apresenta dados qualitativos nominais, em que não há ordenações nas categorias (KÖCHE, 2016); apresentando-se a porcentagem acumulada, que conforme Sampieri, Collado e Lucio (2013) é o que aumenta em cada categoria, de maneira percentual e progressiva, demonstrada a seguir, nos resultados e discussões

4. Resultados e Discussões

As questões iniciais abordam o perfil sócio demográfico dos egressos do curso em análise. Obteve-se que: 5,7% dos respondentes possuem entre 20 a 25 anos, 30,2% de 26 a 30 anos, 47,2% de 31 e 40 anos e 17% têm mais de 40 anos. A maioria dos egressos do Programa em análise é do sexo masculino, com 54,7%. E que, 81,13% dos egressos residiam, antes da entrada no Mestrado, em Santa Catarina, 15,09% são provenientes de cidades gaúchas e 3,77% são alunos originários de Angola (o que foi possível devido a convênio assinado pela reitoria da universidade em 2013). Ao serem questionados sobre as cidades que residem, atualmente, 83,02% estão em Santa Catarina e 13,21% vivem fora do Estado, com destaque para 3,77% que voltaram para seu país de origem, Angola.

Dentre as 03 linhas de pesquisa existentes no Programa foi possível identificar equilíbrio nos percentuais, que é reflexo dos critérios para o ingresso no curso em análise, que mantém tal proporção entre o número de vagas das linhas. Contudo, a linha mais técnica tem sofrido certo esvaziamento, não tendo sido preenchidas todas as suas vagas, o que levou os gestores do curso a repensarem a grade de disciplinas para a proposta de doutorado do Programa, em tramitação na CAPES.

Em relação às áreas de atuação, anterior ao ingresso no curso analisado, identificou-se: Professor 39,34%; Servidor público 13,11%; Segurança pública 1,64%; Administração 11,48%; Estudante 14,75%; Saúde 1,64%; Tecnologias da Informação e Comunicação 14,75%; Jornalismo 1,64%; Engenharia 1,64%. A partir dos resultados, nota-se a grande interdisciplinaridade na atuação profissional, antes de ingressarem no curso, o que é característico de um curso interdisciplinar. Nesta questão, havia a possibilidade de seleção de mais de uma opção, por isso, quando somados, os índices ultrapassam 100%.

Em relação à renda mensal, antes da titulação, destaca-se: 34% estavam entre R$ 954.00 a R$ 2.862,00; 26,4% de R$ 2.862,01 a R$ 4.770,00 e; 22,6% de R$ 4.770,01 a R$ 9.540,00 (Figura 1).

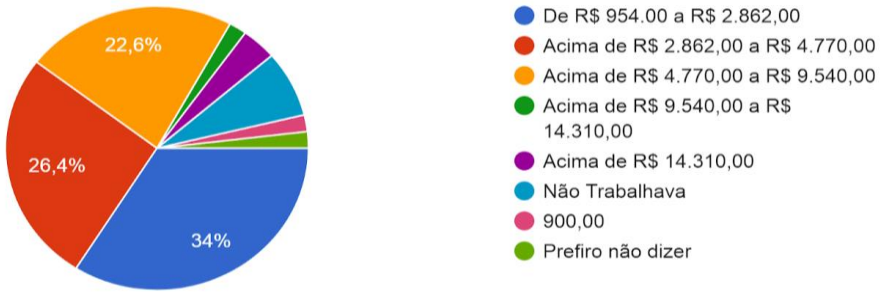


Figura 1: Qual era sua renda mensal antes de entrar no mestrado? Fonte: elaborado pelos autores.

Já, em relação à renda mensal após a titulação, destaca-se: 24,5% estão entre R$ 954.00 a R$ 2.862,00; 22,6% de R$ 2.862,01 a R$ 4.770,00 e; 34% de R$ 4.770,01 a R$ 9.540,00 (Figura 2).

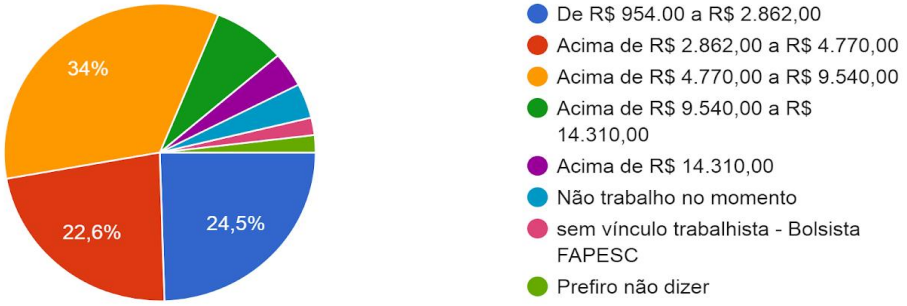


Figura 2: Qual é a sua renda mensal após concluir o mestrado? Fonte: elaborado pelos autores.

Quanto à profissão atual dos egressos e sua relação com a formação obtida junto ao Programa: 86,8% afirmaram que há ligação e 13,2%, que não há. Caso o respondente indicasse que "não", havia ligação da formação obtida no Programa com sua profissão atual, tais respondentes deveriam apontar as razões pelas quais isso ocorreu, quais sejam: Dificuldade de inserção no mercado de trabalho na região com 42,9%; Insatisfação com o salário na área de formação acadêmica com 28,6%; Tornei-me empresária com 14,3% e; Nenhuma da alternativas anteriores, 14,3%.

Quanto às **motivações** para ingressar no Programa, podendo ser selecionada mais de uma alternativa, os egressos indicaram: Seguir carreira acadêmica com 71,7%; Aumento da empregabilidade com 28,3%; Melhoria de remuneração com 49,1%; Satisfação pessoal com 60,4%; Aprimoramento técnico e reciclagem de conhecimento com 49,1% (Figura 3).

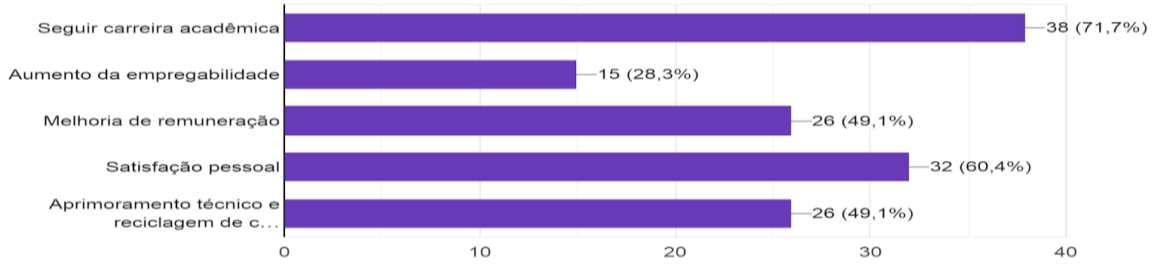


Figura 3: Principais motivações para entrar no mestrado? Fonte: elaborado pelos autores.

Identificou-se a quantidade de egressos que possuíam bolsa durante o curso: 62,3% responderam não; 24,5% que receberam bolsa durante todo o curso e; 13,2% receberam bolsa durante parte do curso. Para aqueles que receberam bolsa, foi questionado se mesmo sem bolsa, teriam cursado o mestrado: 70% responderam que não e 30%, que sim. O ínfimo número e valor das bolsas oferecidas pelos órgãos de fomento em cursos de pós-graduação demonstra a pouca valorização do saber vinculado a uma área de conhecimento (ESTEVAM e GUIMARÃES, 2011) e a dificuldade de cursos novos e, portanto, com conceito 03 (três) têm de se consolidar, pelo baixo fomento recebido.

Quanto aos egressos que estão matriculados em curso de doutorado: 90,6% indicaram que não e 9,4%, que sim, distribuídos entre os Programas de Engenharia e Gestão do Conhecimento e Jornalismo da UFSC e o Programa de Informática na Educação da UFRGS. Destaca-se ainda, que do percentual que indicou não estar cursando doutorado, 89,6% têm intenção de fazê-lo.

Quanto ao tempo decorrido entre a titulação no mestrado e o início da atuação profissional dos egressos, obteve-se: 7,5% dos respondentes não exercem atividade profissional desde a titulação no mestrado, 71,7% já exercia atividade profissional antes da titulação no mestrado, 15,1% até 6 meses, e 5,7% acima de 6 até 12 meses.

Também foram identificados os maiores **obstáculos** para a entrada no mercado de trabalho, após a titulação no mestrado: 56,6% não encontrou obstáculos; 28,3% ressaltam a falta de oferta de vagas na área na região, 5,7% apontou a dificuldade em conciliar os estudos com a atividade profissional, e 3,8% relataram motivos pessoais.

Identificou-se o tipo de instituição em que os egressos desenvolvem suas atividades profissionais; entre os principais resultados, obteve-se: Instituições de ensino privado (35,8%); Empresa privada (35,8%); Universidade Pública (22,6%) e; Administração Pública (9,4%). Resultado que corrobora com Velloso (2004), que demonstrou que o trabalho dos mestres titulados no país é bastante diversificado, aqueles que atuam nas Áreas básicas, permanecem atuando em instituições de ensino, sendo cumprido o papel de aperfeiçoar docentes para o ensino superior, previsto na origem dos estudos pós-graduados no país. Porém, observa-se o crescimento da presença de mestres em outros segmentos ocupacionais, quase 20% na administração e serviços públicos, e outro tanto, em empresas públicas e privadas, pois a pós-graduação também tem a atribuição de preparar quadros para outros setores da vida social, e mesmo para atividades liberais. Por exemplo, nas Áreas Tecnológicas, o trabalho na academia diminui e aumenta a parcela dos que estão em empresas públicas e privadas, alcançando 40%.

Quanto a se o curso analisado foi sua primeira opção, pois muitos candidatos, ao tentar o ingresso em um curso de pós-graduação, realizam diferentes processos seletivos, obteve-se: 79,2% indicaram ter sido sua primeira opção e 20,8%, não.

Considerando a Produção Intelectual discente - um dos critérios utilizados pela CAPES para avaliação dos cursos de pós-graduação no Brasil - 88,7% dos egressos afirmaram que geraram produção científica, ligada ao mestrado. Este indicador é fundamental, tanto para o aumento do conceito do Mestrado quanto para a aprovação do curso de Doutorado.

Quanto o desempenho, quanto aluno do curso; ou seja, sua auto-avaliação - considerando: dedicação nas disciplinas; tempo dedicado à pesquisa; relacionamento com os docentes e com os colegas - observou-se que, os egressos têm uma percepção muito positiva de si, com avaliações nos níveis, “ótimo”, “bom” e “razoável”.

Quando questionados sobre a sua dedicação às disciplinas: 50% consideraram ter tido ótima dedicação, 38,46% boa e, 11,54% razoável. Em relação ao tempo dedicado à pesquisa, 24,53% avaliaram desempenho razoável, 39,62% bom e, 35,85% ótimo. Quanto ao relacionamento com os docentes: 11,54% consideraram razoável, 32,69% bom, e 55,77%

ótimo. Por fim, quanto ao relacionamento com os colegas: 7,69% avaliaram como razoável, 36,54% como bom e, 55,77% como ótimo.

Por fim, obteve-se que 96,2% dos egressos indicaria o curso; ou seja, a grande maioria.

5. Considerações finais

Compreende-se que o acompanhamento dos egressos é questão institucional; contudo, a universidade do curso, objetivo do estudo de caso apresentado, possui um sistema de acompanhamento dos egressos da graduação e pós-graduação, em nível institucional. Contudo, tal sistema se mostra falho, pois os dados são, na maioria, de natureza cadastral: ao entrar com o nome do aluno, tem-se o ano de ingresso e fim do curso, tipo do curso (graduação, especialização, mestrado e doutorado). Demonstrando, que o verdadeiro acompanhamento (vínculo) ainda necessita subir para um patamar institucional, pois apenas o sistema informatizado é ineficaz, caso não se construa e se estabeleça um relacionamento contínuo, entre a instituição de ensino e seus egressos.

Ou seja, os resultados do questionário aplicado em apenas um Programa de Pós-Graduação, apresentado neste artigo, é uma alternativa estanque, avulsa; não sendo efetiva, ao se considerar o perfil institucional dos egressos da pós-graduação da universidade. Entretanto, diante da lacuna institucional, este estudo e outros apresentados na revisão da literatura, cumprem o importante papel de instigar a discussão da temática dos egressos, que se apresenta relevante para os critérios formais de avaliação da CAPES, mas acima de tudo, para a construção de um verdadeiro vínculo entre IES e egressos, em busca da melhoria contínua do ensino e da pesquisa bem como, de sua função social.

Referências

CAPES. **História e missão**. 2008. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/historia-e-missao> Acesso em: 10 dez. 2018.

CAPES. **Plataforma Sucupira**. 2014. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/avaliacao/plataforma-sucupira> Acesso em 06 nov. 2018.

CAPESa. **Coleta de dados**: Conceitos e orientações - Manual de preenchimento da Plataforma Sucupira. 2014. Disponível em:<https://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/avaliacao-n/ColetaDados-PlataformaSucupira-Manual-Abr14.pdf> Acesso em: 11 dez. 2018.

CAPES. **Documento de área**: interdisciplinar. 2016. Disponível em:< https://www.capes.gov.br/images/documentos/Documentos_de_area_2017/INTE_docarea_2016_v2.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2018.

CAPES. **Avaliação Quadrienal**. 2017. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/relatorios-finais-

quadrienal-2017/20122017-INTERDISCIPLINAR-quadrienal.pdf >. Acesso em: 30 ago. 2018.

CIRANI, C. B. S.; CAMPANARIO, M. de A.; SILVA, H. H. M. da. A evolução do ensino da pós-graduação senso estrito no Brasil: análise exploratória e proposições para pesquisa. **Avaliação**, Campinas; Sorocaba, SP, v. 20, n. 1, p. 163-187, mar. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/aval/v20n1/1414-4077-aval-20-01-00163.pdf> Acesso em: 10 dez. 2018.

COMISSÃO ESPECIAL DE ACOMPANHAMENTO DO PNPG. **Repensando a avaliação - CAPES**, 2018. Disponível em: http://www.capes.gov.br/avaliacao-comparada-da-pos-graduacao/apresentacoes/2018-10-03_Avaliacao-Comparada-PG_JorgeAudy_PUCRS.pdf. Acesso em 21 dez. 2018.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa métodos qualitativo, quantitativo e misto.** SAGE, 2010.

ESTEVAM, H. M.; GUIMARÃES, S. Avaliação do perfil de egressos do programa de pós-graduação stricto sensu em educação da UFU: impacto na formação docente e de pesquisador (2004-2009). **Avaliação**, Campinas, p. 703-730, 2011.

GUNTHER, H.; SPAGNOLO, F. Vinte anos de pós-graduação: o que fazem nossos mestres e doutores? **Ciência e Cultura**, v.38, n.10, p.1.643-1.662, 1986.

KAWASAKI, B. C. Critérios da avaliação Capes para Programas de Pós-Graduação. Revista Adusp, v. 1, n. 60, p.102-117, 2017.

KÖCHE, J. C. **Fundamentos de metodologia científica**. Editora Vozes, 2016.

LEOPOLDO, J. F. Perfil de atuação dos alunos egressos do curso de Tecnologias da Informação e Comunicação. 2016. 74 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologias da Informação e Comunicação, Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2016.

MACCARI, E. A.; RODRIGUES, L. C.; ALESSIO, E. M.; QUONIAM, L. M. Sistema de avaliação da pós-graduação da Capes: pesquisa-ação em um programa de pós-graduação em Administração. **RBPG**, Brasília, 2008, v. 5, n. 9, p. 171-205.

MACIEL, C. E. Avaliação da Interface de Interação da Plataforma Sucupira sob a Ótica de Diferentes Usuários. 2017. 116 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologias da Informação e Comunicação., Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá.

MOREIRA, M. L.; VELHO, L. Trajetória de egressos da pós-graduação do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais: uma ferramenta para avaliação. Avaliação (Campinas), Sorocaba, v. 17, n. 1, p. 255-288, Mar. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-40772012000100013&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 11 dez. 2018.

NOBRE, L. N. Avaliação de programas de pós-graduação: proposta de instrumento de pesquisa para análise do perfil do egresso e avaliação institucional, 2018.

QUEIROZ, T. P. O bom filho a casa sempre torna: análise do relacionamento entre a Universidade Federal de Minas Gerais e seus egressos por meio da informação. 202 f.

Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

SAMPIERI, R. H; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. **Metodologia de pesquisa**. Penso, 2013.

SEVERINO, A. J. Questões epistemológicas da pesquisa sobre a prática docente. XIII Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. Recife: ENDIPE, 2006.

SIMON, L. W.; PACHECO, A. S. V. Ações de acompanhamento de egressos: um estudo das universidades públicas do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Ensino Superior**. 2017.

TEIXEIRA, G. C. dos S.; MACCARI, E. A. A Proposition of an alumni portal based on benchmarking and innovative process. **Journal of Information Systems and Technology Management**, v. 11, n. 3, p. 591-610, 2014.

VELLOSO, J. Mestres e doutores no país: destinos profissionais e políticas de pós-graduação. **Cadernos de Pesquisa**, v. 34, n. 123, set./dez. 2004.

Desenvolvimento de um instrumento para acompanhamento do egresso de programas de pós-graduação stricto sensu: uma análise exploratória

Developing an instrument for stricto sensu post-graduate programs alumni monitoring: an exploratory analysis

Andréa Cristina Trierweiller, Doutora em Engenharia de Produção, UFSC

andreatri@gmail.com

Yuri Borba Vefago, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação, UFSC

yurivefago@gmail.com

Joana Fenali Leopoldo, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação, UFSC

joanafenali@hotmail.com

Karen Lotthammer, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação, UFSC

lotthammer_karen@hotmail.com

Cássia Emídio Maciel, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação, UFSC

cassiaemidio@hotmail.com

Hélio A. Ferenhof, Doutor em Engenharia de Produção, UFSC

dm@gotroot.com.br

Resumo

Existe dificuldade em monitorar os egressos após a sua titulação, seja em cursos de graduação ou pós-graduação. Principalmente, no atual contexto, onde um dos critérios de maior peso na avaliação, que foi recentemente estabelecido, pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), agência reguladora dos cursos de pós-graduação no Brasil, é o monitoramento dos egressos. É uma tarefa complexa uma vez que o monitoramento deve ocorrer o monitoramento durante 05 anos, após o término do curso. A pós-graduação necessita se estruturar e tornar tal acompanhamento um processo, por meio da construção de um instrumento ou sistema, com informações periódicas e atualizadas. Isso exige a manutenção do vínculo entre egressos e instituição de ensino. Sendo assim, este artigo objetiva uma forma de monitorar os egressos de um curso de pós-graduação. Para tal, com base em busca exploratória da literatura, foi desenvolvido um instrumento de acompanhamento e avaliação do egresso no formato de questionário, ao qual faz-se o levantamento do perfil, atuação profissional e acadêmica desses ex alunos. Conforme recomendação da CAPES.

Palavras-chave: Pós-graduação; Egressos; Acompanhamento dos Egressos; Plataforma Sucupira.

Abstract

There is difficulty in monitoring alumni after their degree, whether in undergraduate or postgraduate courses. Mainly, in the current context, is one of the most critical evaluation criteria, which was recently established, by the Coordination of Improvement of Higher Education Personnel (CAPES). Which is the regulatory agency for postgraduate courses in Brazil. Alumni follow-up is a complex task since the monitoring should occur monitoring for five years after the end of the course. The postgraduate course needs to structure and follow up a process, through the construction of an instrument or system, with periodic and updated information. To do so requires maintaining the bond between alumni and educational institution. Thus, this article aims at a way to monitor alumni of a postgraduate course. Based on an exploratory search of the literature, an instrument was used to follow-up and evaluate the egress in the form of a questionnaire, to which the profile, professional and academic performance of these former students were surveyed. As recommended by CAPES.

Keywords: *Post Graduation; Alumni; Alumni Follow-up; Sucupira Platform.*

1. Introdução

Ao considerar o nível de pós-graduação, é possível identificar uma melhora na distribuição dos programas em todo território nacional, apesar de haver desigualdades regionais marcantes, no que se refere à distribuição geográfica. Essa evolução tem impacto direto na produção científica, tecnológica e perspectivas de desenvolvimento regional, pois a implantação de novos cursos tende a contribuir para o incremento na produção de conhecimento e no crescimento local. Destaca-se ainda, que a expansão dos programas de Pós-Graduação (PPGs), em nível nacional, não acontece somente pelo aumento da oferta, por meio de estímulos governamentais e exigências dos programas *stricto sensu*, mas também, pelo aumento do crescimento da demanda por maiores níveis de escolarização, requisito para entrada no mercado de trabalho, o que contribui para uma maior atração do setor privado ao segmento educacional (CIRANI; CAMPANARIO; SILVA, 2015).

Em breve retomada histórica, a institucionalização da pós-graduação no Brasil aconteceu na década de 1960, a partir do Parecer nº 977 de 1965, pelo Conselho de Ensino Superior – CES, responsável pela conceituação, formatação e institucionalização dos PPGs brasileiros. Contudo, cabe destacar que, a expansão e consolidação da pós-graduação *stricto sensu* passa, essencialmente, pelo papel desempenhado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), criada em 11 de julho de 1951, pelo decreto nº 29.741. Em 1981, a instituição se tornou responsável pela elaboração do Plano Nacional de Pós-Graduação *stricto sensu*, a partir do decreto nº 86.791. A incumbência de coordenar e avaliar a pós-graduação contribui para o fortalecimento do papel da CAPES, além de colaborar para a formação de mecanismos eficazes de controle de qualidade, o Programa de Acompanhamento e Avaliação, aproxima a relação entre CAPES e comunidade científica e acadêmica (CAPES, 2008).

Em relação ao sistema informatizado, que apoia o processo de avaliação, há a Plataforma Sucupira, que se consolidou como uma importante ferramenta, tendo como objetivo disponibilizar mais agilidade e transparência às informações, processos e procedimentos para toda comunidade científica. Nesta plataforma, os cursos de pós-graduação inserem dados relacionadas aos programas, os quais serão enviados à CAPES (CAPES, 2016). São 05 critérios utilizados para avaliação, estabelecidos no último quadriênio 2013-2016: (1) Proposta do Programa, em que há um campo com a exigência de inserir informações sobre o "perfil do egresso"; (2) Teses e Dissertações; (3) Inserção Social; (3) Corpo Docente; (4) Corpo Discente; (5) Produção Intelectual – este último critério, demonstra a importância do acompanhamento da produção intelectual dos discentes, sendo necessário que o currículo *lattes* seja atualizado periodicamente, pois é do mesmo, que a Plataforma Sucupira busca as informações de artigos científicos publicados e outras produções relevantes. Contudo, esta tarefa cresce em complexidade, ao se considerar que após titulados, exige-se manter o acompanhamento dos egressos e, portanto, o vínculo com os ex alunos é fundamental para se obter informações atualizadas e assim, manter indicadores verídicos para o benefício do Programa, ao se considerar o processo de avaliação da CAPES.

Além disso, confirma-se a exigência do acompanhamento dos alunos atuais e egressos do curso, em outros ambientes da Plataforma, em que é necessário informar em "produções acadêmicas", "trabalhos de conclusão", "atividade futura", o tipo de vínculo empregatício e de instituição e ainda, a expectativa de atuação dos egressos. Neste contexto, seu papel se evidencia, na medida em que a atuação dos egressos se mostra como peça importante para a composição do conceito obtido na avaliação do Programa (CAPES, 2016).

Diante disso, o objetivo deste artigo é monitorar os egressos de um curso de mestrado, por meio da elaboração de questionário para o levantamento do perfil, atuação profissional e acadêmica desses ex-alunos. Destaca-se que, compreende-se que o acompanhamento dos egressos é questão institucional; contudo, a universidade em que consta o curso em análise possui apenas um sistema de acompanhamento dos egressos da graduação e pós-graduação, em nível institucional. Tal sistema se mostra incipiente, pois os dados são de natureza cadastral: ao entrar com o nome do aluno, tem-se o ano de ingresso e fim do curso, tipo do curso (graduação, especialização, mestrado e doutorado). Demonstrando, que o verdadeiro acompanhamento (vínculo) ainda necessita subir para um patamar institucional, pois apenas o sistema informatizado é ineficaz, caso não se construa e se estabeleça um relacionamento contínuo, entre a instituição de ensino e seus egressos.

Ou seja, o questionário, apresentado neste artigo, é uma alternativa estanque e assim, não é ideal, ao se considerar o perfil institucional dos egressos da pós-graduação da universidade, mas na ausência desta visão macro, os autores deste artigo acreditam que o estudo de caso de um Programa possa lançar luz à temática, que deve ser tratada pela universidade como um todo, em suas políticas de gestão de egressos.

2. Fundamentação teórica

Esta seção apresenta o referencial teórico, desenvolvido para realização deste estudo. Fez-se um levantamento do histórico da pós-graduação no Brasil, com o surgimento da CAPES, demonstrando a importância de acompanhamento de egressos dos programas.

2.1 Programa de Pós-Graduação *stricto sensu*

Os Programas de Pós-Graduação *stricto sensu* se compõem de um sistema de cursos de mestrado e de doutorado acadêmico e profissional, constituído para fomentar a pesquisa científica e produção intelectual. Seu objetivo é possibilitar ao discente, aprimoramento de conhecimento, a partir do alcance de padrões mais elevados das competências científicas ou técnico-profissional. Busca explicitar as diferentes vertentes da cultura universitária pela disponibilização de recursos para a realização da investigação científica (CAPES, 2017a).

A pós-graduação "é um dos melhores segmentos do sistema educacional brasileiro sob o critério do nível de qualidade alcançado, graças à sistematização e à institucionalização da

prática científica de investigação, ao mesmo tempo em que, forma novas gerações de pesquisadores" (SEVERINO, 2006, p. 51-52).

O ano de 1965 é de grande importância para a pós-graduação, os cursos classificados no nível de mestrado representaram um total de 27 e 11, em nível de doutorado, o que totaliza 38 cursos no país. Neste contexto, foi possível verificar um crescimento sustentável e contínuo no Sistema Nacional da Pós-Graduação – SNPG, sendo que, observou-se uma evolução de 3.337 para 4.175 programas entre os anos de 2013 e 2016. Cerca de 51% destes programas possuem mestrado e doutorado (2.128), 30% (1.270) dos programas do SNPG são de mestrado acadêmico, 17% (703) se referem a mestrados profissionais e apenas 2%, dispõem apenas do curso de doutorado (CAPES, 2008; CAPES, 2017b).

Diante disso, a coleta de dados dos Programas de Pós-Graduação *stricto sensu* tem como prover à CAPES as informações necessárias para o preenchimento na plataforma Sucupira, o planejamento dos seus programas de fomento e delineamento de suas políticas institucionais (CAPES, 2014).

2.2 A avaliação dos egressos: processo periódico e contínuo

A universidade, dentre outras finalidades, tem como objetivo a formação profissional, dessa forma, o egresso representa uma contribuição efetiva para com a sociedade, uma vez que representa a instituição formadora no contexto social. Simon e Pacheco (2017), definem egresso, como sendo o indivíduo que cumpriu a grade curricular de um curso de graduação ou pós-graduação e obteve uma titulação, em certa área do conhecimento.

Por meio do relacionamento com o egresso a instituição formadora pode assegurar a qualidade do ensino e promover ações de melhoria contínua. A instituição precisa formar uma base de dados sólida, capaz de fornecer subsídios para o desenvolvimento de ações futuras voltadas para o crescimento do curso e benefício dos próximos alunos. Por isso, a importância de acompanhar a trajetória do egresso por um período de 5 anos, após a conclusão do curso de pós-graduação: "O fundamental para os programas é compreender que a participação de discentes e egressos em publicações é altamente desejável e tende a ser cada vez mais valorizada na avaliação" (MOREIRA; VELHO, 2012, p.263).

O perfil do egresso de um curso de pós-graduação se caracteriza, como ponto central, ao se considerar a aferição da qualidade de um Programa de Pós-Graduação. Verificar o cumprimento da meta de formação de alunos, que consigam desempenhar as funções para as quais foram preparados, representa o objetivo principal da avaliação de um programa de pós-graduação (MACCARI et al., 2008). Para tanto, é fundamental a manutenção de um banco de dados dos egressos, sua situação e evolução bem como o estabelecimento de um padrão de qualidade, que ofereça subsídios para a definição da política de desenvolvimento da pós-graduação e para a fundamentação das decisões sobre ações de fomento dos órgãos governamentais, na pesquisa e na pós-graduação (MOREIRA; VELHO, 2012).

Para isso, a CAPES dispõe de um sistema que, considerando a inserção dos discentes e egressos no sistema de pesquisa e pós-graduação possui critérios e algumas recomendações

expressas nos documentos de avaliação desta agência, que apontam para a necessidade de que as instituições mantenham dados sobre os egressos. Contudo, são poucas informações publicadas, nos documentos atuais das áreas, sobre o peso deste indicador na avaliação dos Programas, o impacto dos egressos para o SNPG (MOREIRA; VELHO, 2012).

Além da importância dessas informações, a realização de um acompanhamento eficaz do estudante formado é, para as universidades, um diferencial, já que o egresso pode contribuir com informações que permitam potencializar a qualidade dos cursos e a formação dos estudantes atuais (TEIXEIRA; MACCARI, 2014). Observa-se maior preocupação das instituições em nível mundial, em manter o relacionamento com os egressos. Todavia, essa não é uma tarefa simples, já que é necessário fortalecer e estimular os elos existentes entre as universidades e seus ex-alunos, que muitas vezes, é uma tarefa dispendiosa, pois nem sempre existem ferramentas/sistemas para o acompanhamento do aluno (TEIXEIRA, MACCARI, 2014; QUEIROZ, 2014). Quando esse relacionamento não é mantido, há um distanciamento entre a instituição formadora e o aluno egresso.

2.3 Dificuldades encontradas no acompanhamento dos egressos

Desde a década de 70 o interesse pelo futuro profissional dos egressos e a avaliação dos cursos de graduação é recorrente em vários países. Essa iniciativa se destaca nos Estados Unidos, França, Grã-Bretanha, Alemanha e Itália entre outros, que já contam com experiências na realização de acompanhamento de egressos. Ainda assim alguns dos sistemas apresentados estão em aperfeiçoamento para supressão das fragilidades encontradas no processo de desenvolvimento (DIAS; NUNES, 2017).

No Brasil, desde 1990 pesquisas já destacavam a importância da avaliação institucional. Paul et al. (1990) afirmam que apesar das dificuldades, é desejável encorajar as universidades a construírem indicadores que permitam obter rapidamente uma visão global do seu desempenho e promover uma avaliação interna aprofundada. Somente tomando ciência da realidade é que as instituições de ensino superior poderão aprimorar a qualidade dos cursos oferecidos.

A Lei 10.861/2004, que instituiu o Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Superior (SINAES), tendo como objetivo aferir a qualidade das Instituições de Ensino Superior (IES) dos Cursos de Graduação e o desempenho dos estudantes. Estabelece o acompanhamento de egressos como um aspecto a ser verificado nas políticas de autoavaliação institucional, por meio da Comissão Própria de Avaliação (CPA). Contudo, os métodos de avaliação estabelecidos, não se aplicam aos cursos de pós-graduação. Mesmo ciente da importância do acompanhamento do egresso, e da necessidade da inserção das informações na Sucupira, para a elevação do conceito do curso (DIAS; NUNES, 2017).

Para que o acompanhamento de egressos seja eficiente, é necessário planejar as ações estratégicas de integração, com vistas a engajar alunos, egressos, IES e mercado de trabalho em uma rede de relacionamento efetiva, e que por consequência gera um banco de dados consistente que permita às instituições a melhoria contínua do processo de ensino-

aprendizagem e por fim, aumente a credibilidade do programa (DIAS; NUNES, 2017 e LOUSADA; MARTINS 2005).

Atualmente, pode-se verificar a existência do portal do egresso em muitas instituições. A intenção é louvável, mas na maioria das vezes, esses portais não passam de plataformas que contém campos de cadastramento, mas não oferecem avaliação dos dados e não disponibilizam outros recursos para atrair o ex-aluno. Apenas servem de instrumento administrativo para cumprimento das exigências de autoavaliação (DIAS; NUNES, 2017).

Quando portal do egresso é bem utilizado, torna-se um excelente canal para realização das pesquisas, uma vez que constitui uma fonte de baixo custo e de rápido retorno das respostas, dada a dificuldade em reunir, presencialmente, os egressos, consolidando-se como uma poderosa ferramenta de interação, pois permite a comunicação, independentemente da localização geográfica ou de tempo de cada um (TEIXEIRA; MACCARI, 2014).

Neste aspecto Queiroz (2014) destaca que manter o vínculo e o relacionamento do egresso com a IES é um processo que deve ser desenvolvido desde o período de ingresso do aluno na instituição. É fundamental que sejam desenvolvidas estratégias com ações fundamentadas e projetos bem estruturados, valendo-se de uma argumentação consistente para que se conscientize os alunos da necessidade de tal apoio.

2.4 Critérios de avaliação da CAPES

A cada quadriênio, a CAPES realiza a avaliação dos Programas de Pós-Graduação *stricto sensu*. O processo de avaliação possui como objetivo geral acompanhar o desenvolvimento dos Programas e seus resultados obtidos, a fim de garantir a qualidade da Pós-Graduação no Brasil (CAPES, 2017c).

Para a promoção da avaliação, Kawasaki (2017) cita os seguintes critérios, descritos pela CAPES (2016): Proposta do Programa; Corpo docente; Corpo discente, teses e dissertações; Produção intelectual; Inserção social. Para tanto, a CAPES utiliza como base a Plataforma Sucupira, que segundo Maciel (2017) possibilita que as informações dos Programas de Pós-Graduação no Brasil, sejam publicados e acessíveis, tornando os esforços visíveis.

Considerando o contexto da universidade, do curso em análise, alguns sistemas internos e o *lattes* auxiliam na atualização de informações, como por exemplo, os projetos de pesquisa, disciplinas, turmas e produção intelectual. Entretanto, para coleta de dados sobre o perfil dos discentes egressos do Programa, torna-se relevante encontrar uma possibilidade, que forneça os dados necessários para atualização da Plataforma.

Na próxima seção, apresentar-se-á a metodologia utilizada para elaboração do questionário e posteriormente, a proposta resultante.

3. Método

Este estudo se caracterizou como uma pesquisa exploratória, que buscou construir uma base de informações acerca do tema Egressos e Pós-Graduação, o que proporcionou o estabelecimento da definição e delineamento para construção do instrumento de avaliação.

No que se refere a construção do instrumento, foram utilizadas as palavras-chaves "Egresso" e "Pós-Graduação", no *google* acadêmico. Já, que se tratou de uma pesquisa exploratória, ou seja, buscou-se maior aproximação com o tema a ser estudado. Para Gil (2010), a pesquisa exploratória busca auxiliar o pesquisador em sua familiaridade com o objeto de estudo.

Para medir a aplicabilidade do instrumento (questionário desenvolvido para esta pesquisa com vistas a analisar o perfil do egresso do Programa em estudo), utilizou-se a metodologia Grupo Focal, que contou com a participação de 03 egressos do curso de Pós-Graduação em estudo, possibilitando a verificação de pontos a serem melhorados. A metodologia de grupo focal é uma técnica de pesquisa qualitativa, que busca a obtenção de dados, a partir de encontros interativos entre pesquisador e pessoas relacionadas ao objeto de estudo, para diagnosticar e elencar potenciais problemas (PELICIONI; LERVOLINO, 2001).

A Figura 1 apresenta o delineamento de pesquisa, sendo que este estudo percorreu as etapas de 1 a 3.

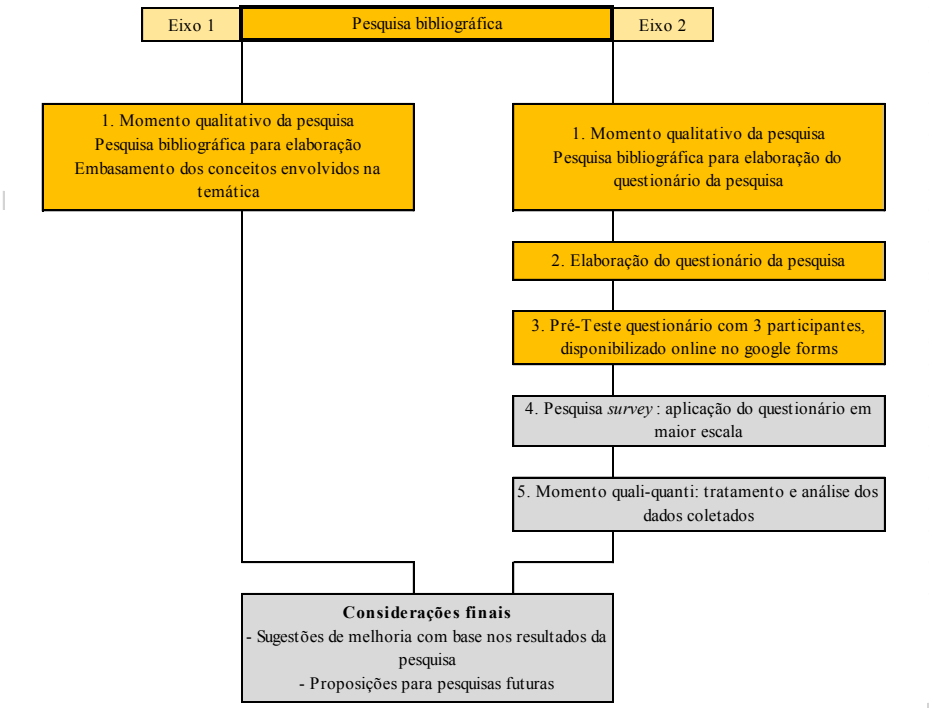


Figura 1: Delineamento geral da pesquisa. Fonte: adaptado de Freitas (2017, p.36).

O questionário foi submetido ao grupo foco em 29 de novembro de 2018 com 03 alunos do Programa de Pós-Graduação em estudo. Os respondentes não apontaram grandes dificuldades, alegaram clareza nas perguntas elaboradas.

A construção do questionário em si, não é abordada na seção de Metodologia, como o objetivo deste artigo é, a elaboração de questionário para o levantamento do perfil de egressos de um curso de mestrado, permitindo o monitoramento de sua atuação profissional e acadêmica, constitui-se como resultado, abordada na seção de Resultados e Discussões.

4. Resultados e Discussões

Para construção do instrumento de pesquisa, realizou-se uma busca exploratória da literatura de temáticas relacionadas ao objeto de estudo, os egressos de cursos de pós-graduação, tendo como principais referenciais: Nobre (2018) e Leopoldo (2016).

O questionário é composto de 21 questões e, no primeiro bloco, busca identificar o perfil sócio demográfico e econômico e aspectos relacionados à formação e atuação profissional do egresso (nome, idade, sexo, cidade em que reside, linha de pesquisa de formação, área de atuação antes da formação, dentre outros). Ressalta-se, que há a necessidade do preenchimento identificação dos respondentes, uma vez que os dados obtidos precisam ser incorporados à Plataforma Sucupira. Para Abramowicz, Bittar e Rodrigues (2009), é possível verificar que a operacionalização da coleta de informações relacionadas ao perfil dos egressos, de forma a compreender aspectos relacionados a sua demografia e condições econômicas, após a conclusão do curso, credencia-se como tarefa importante a ser conduzida por um Programa de Pós-Graduação, representando um primeiro passo para aproximação entre programa e aluno. Neste sentido, no âmbito deste questionário, possibilidades de conhecimento do perfil destes egressos, o que pode se configurar como ativo de grande valor para o posicionamento dos cursos em uma perspectiva de longo prazo, bem como a efetividade da atuação do Programa de Pós-Graduação.

O segundo bloco de questões tem o objetivo de identificar as principais **motivações** para entrada e permanência no Programa. Ou seja, conhecer quais atrativos a carreira do mestrado pode oferecer. Segundo Meirelles Barbosa et al. (2009), é importante identificar o perfil dos alunos e as motivações que os levaram a cursar o Programa de Pós-Graduação, e ainda avaliar se a expectativa criada foi alcançada, após a conclusão do curso de mestrado ou doutorado. Diante disso, é essencial verificar qual foi a real motivação para os egressos realizarem o curso de pós-graduação, se conseguiram ter suas expectativas alcançadas. E esse *feedback* é de suma importância para verificar se o objetivo de agregar conhecimento está sendo alcançado.

O terceiro bloco de questões busca identificar a formação complementar do egresso, após a conclusão do curso, e suas perspectivas em cursar ou não, um doutorado. Para Mendes et al. (2010) a sistematização dos resultados pela operacionalização do instrumento se torna relevante, na medida em que representa indicações sobre a formação do

discente/pesquisador, estas informações podem ser utilizadas como insumo para a promoção de mudanças na formação dos discentes.

O quarto bloco de questões aprofunda assuntos pertinentes à formação do egresso, o início de sua atuação profissional, tempo decorrido entre a titulação e o início da atuação profissional e aos obstáculos enfrentados para a entrada no mercado após a titulação. Conforme o manual para coleta de dados da Plataforma Sucupira, é preciso verificar a expectativa de atuação profissional dos egressos da pós-graduação com informações sobre o vínculo atual e a intenção de atividade futura do autor do trabalho de conclusão; informações relevantes para avaliação e planejamento do sistema de pós-graduação, e para inferir a expectativa e disponibilidade dos pós-graduados em relação ao mercado de trabalho (CAPES, 2014). Essas informações não eram consideradas obrigatórias nos períodos anteriores de avaliação; contudo, conforme orientações sobre o novo formulário de avaliação da CAPES, a ser lançado em 2019, terão grande peso no processo de avaliação dos cursos de pós-graduação.

O quinto bloco de questões foi elaborado a partir da contribuição de Estevam e Guimarães (2011), Mendes et al. *(*2010), e Quintal et al (2012) e apresenta questões relacionados à avaliação do Programa de Pós-Graduação em estudo, como primeira opção de ingresso, a produção científica gerada pelo egresso durante o decorrer de seu curso e por fim, uma análise própria do egresso quanto sua dedicação. De uma forma geral, objetiva coletar informações, que possam contribuir para o constante aperfeiçoamento do Programa, avaliando pontos como: disciplinas, orientação e produção científica.

As informações dos egressos são necessárias, não somente para atender a demanda existente na Plataforma Sucupira, que tem como alvo o envio de informações, anualmente, à CAPES, que após o quadriênio se converte em conceito para o curso de Mestrado e/ou Doutorado. Para Nobre (2018), os indicadores relacionados à avaliação dos Programas de Pós-Graduação são importantes no processo avaliativo; entretanto, considera um grande desafio analisar, de forma abrangente, como a carga horária e os conteúdos ministrados estão contribuindo para a formação do egresso. Quanto à relevância do indicador que trata da produção científica dos atuais alunos e egressos, esta tarefa cresce em complexidade, ao se considerar que após titulados, é necessário manter o acompanhamento e, portanto, o vínculo com os egressos para se obter informações atualizadas e assim, manter indicadores verídicos para o benefício do Programa. Tal acompanhamento é feito via atualização do currículo *lattes*. E, conforme Teixeira e Maccari (2014), os egressos não costumam aderir a cultura de atualização do *lattes* e, além disso, tendem a não demonstrar interesse nos processos avaliativos das universidades, não compreendendo que o *feedback* de suas experiências pode impactar na qualidade e melhoria dos cursos de sua instituição de origem e assim, da sua reputação como egresso de tal universidade.

Alguns trabalhos buscam conhecer as perspectivas da economia e ajustar o perfil profissional do egresso ao mercado, a exemplo de Sampaio (2013) que, em linhas gerais, analisou o processo de interiorização de um instituto federal e o quanto isto contribuiu para o desenvolvimento local, em termos de absorção de egressos no mercado de trabalho. Apresentando conexão com Fischer (2011), ao afirmar que as instituições de ensino superior ainda encontram dificuldades para adequar os seus objetivos de aprendizagem às

necessidades do mercado de trabalho. E ainda, Lousada e Martins (2005), em que as instituições têm como um de seus objetivos a responsabilidade de obter retorno quanto à qualidade dos profissionais por elas formados, bem como a inserção dos seus egressos na sociedade, de forma a estarem preparados para atuar de maneira produtiva no mercado de trabalho.

Contudo, deve-se contrapor esta visão, puramente tecnicista, pois a educação assume, cada vez mais, importância, como elemento estratégico para a construção da cidadania, não apenas em termos de jovens e trabalhadores a serem "encaixados" no mercado de trabalho, adaptando-os; mas sobretudo, destacando o importante papel da universidade como berço de ideias e assim, campo para que cidadãos se tornem protagonistas de transformações na sociedade.

5. Considerações finais

A fim de analisar o perfil dos alunos egressos de cursos de Pós-Graduação *stricto sensu*, este artigo apresentou a elaboração de um questionário, com base nos critérios de avaliação quadrienal da CAPES para Programas de Pós-Graduação e itens necessários para atualização da Plataforma Sucupira, elaborou-se o questionário para análise do perfil do egresso, a ser respondido no primeiro ano, após a conclusão do curso de Mestrado.

Entre os obstáculos, ressalta-se a dificuldade de encontrar formas de monitorar e manter atualizada informações referentes à atuação dos alunos titulados pelo curso de pós-graduação, representa um grande desafio e, portanto, oportunidade para a construção de um sistema de avaliação, que torne possível a mensuração dos critérios estabelecidos pela CAPES. Ressalta-se que, o sistema informatizado não representa a solução em si, mas a interface que demonstra como a instituição trata os egressos nas prioridades de suas políticas, em seu planejamento estratégico; enfim, em sua visão institucional.

Referências

ABRAMOWICZ, A.; BITTAR, M.; RODRIGUES, T. C. O Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos: um estudo sobre a sua história e o perfil de seus discentes. **RBPG**, Brasília, v. 6, n. 11, p. 65-93, 2009.

CAPES. **História e missão**. 2008. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/historia-e-missao> Acesso em: 10 dez. 2018.

CAPES. **Coleta de dados**: Conceitos e orientações - Manual de preenchimento da Plataforma Sucupira. 2014. Disponível em:<https://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/avaliacao-n/ColetaDados-PlataformaSucupira-Manual-Abr14.pdf> Acesso em: 11 dez. 2018.

CAPES. **Documento de área**: interdisciplinar. 2016. Disponível em:<https://www.capes.gov.br/images/documentos/Documentos_de_area_2017/INTE_docarea_2016_v2.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2018.

CAPES. **Sobre Pós-Graduação Stricto Sensu**. 2017a. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/acessoainformacao/perguntas-frequentes/pos-graduacao-stricto-sensu/7443-sobre-pos-graduacao-stricto-sensu>. Acesso em: 11 dez. 2018.

CAPES. **Avaliação da CAPES aponta crescimento da pós-graduação brasileira**. 2017b. Disponível em:<http://www.capes.gov.br/sala-de-imprensa/noticias/8558-avaliacao-da-capes-aponta-crescimento-da-pos-graduacao-brasileira> Acesso em: 10 dez. 2018.

CAPES. **Avaliação Quadrienal**. 2017c. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/relatorios-finais-quadrienal-2017/20122017-INTERDISCIPLINAR-quadrienal.pdf >. Acesso em: 30 ago. 2018.

CIRANI, C. B. S.; CAMPANARIO, M. de A.; SILVA, H. H. M. da. A evolução do ensino da pós-graduação senso estrito no Brasil: análise exploratória e proposições para pesquisa. 2015. **Avaliação**, Campinas; Sorocaba, SP, v. 20, n. 1, p. 163-187, mar. 2015.

DIAS, F. J.; NUNES, R. da S. Acompanhamento de egressos de cursos de graduação. **In: XVII Colóquio Internacional de Gestão Universitária**. Argentina, 2017.

ESTEVAM, H. M.; GUIMARÃES, S. Avaliação do perfil de egressos do programa de pós-graduação stricto sensu em educação da UFU: impacto na formação docente e de pesquisador (2004-2009). **Avaliação**, Campinas, p. 703-730, 2011.

FISCHER, T. M. D.; WAINDT, C.; FONSECA, R. L. Educação Profissional e Pós-Graduação: um desafio estratégico para a transformação do espaço educacional **In: III Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração e Contabilidade – ENEPQ**, João Pessoa, 2011.

FREITAS, T. M. de. **Motivações de consumo de produtos orgânicos e utilização das redes sociais como meio propulsor de divulgação.** 2017. 102 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologias da Informação e Comunicação, Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2017.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010.

KAWASAKI, B. C. Critérios da avaliação Capes para Programas de Pós-Graduação. **Revista Adusp**, v. 1, n. 60, p.102-117, 2017.

LEOPOLDO, J. F. **Perfil de atuação dos alunos egressos do curso de Tecnologias da Informação e Comunicação**. 2016. 74 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologias da Informação e Comunicação, Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2016.

LOUSADA, A. C. Z.; MARTINS, G. A. Egressos como fonte de informação a gestão dos cursos de Ciências Contábeis. **Revista Contabilidade & Finanças**, São Paulo/USP, v. 1, n. 37, p. 73-84, 2005.

MACIEL, C. E. **Avaliação da Interface de Interação da Plataforma Sucupira sob a Ótica de Diferentes Usuários**. 2017. 116 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologias da Informação e Comunicação. Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá.

MACCARI, E. A.; RODRIGUES, L. C.; ALESSIO, E. M.; QUONIAM, L. M. Sistema de avaliação da pós-graduação da Capes: pesquisa-ação em um programa de pós-graduação em Administração. **RBPG**, Brasília, 2008, v. 5, n. 9, p. 171-205.

MEIRELLES BARBOSA, D. M. de; GUTFILEN, B.; GASPARETTO, E. L.; KOCH, H. A. Análise do perfil dos egressos do Programa de Pós- -Graduação em Medicina (Radiologia) da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Radiol Bras**, v. 42, n. 2, p. 121–124, 2009.

MENDES, R.F.; VENSCESLAU, E. O. O.; AIRES, A. S.; PRADO, R. R. J. Percepção sobre o curso e perfil dos egressos do Programa de Mestrado em Ciências e Saúde UFPI. **RBPG**, Brasília, v. 7, n. 12, p. 82-101, 2010.

MOREIRA, M. L.; VELHO, L. Trajetória de egressos da pós-graduação do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais: uma ferramenta para avaliação. **Avaliação (Campinas)**, Sorocaba, v. 17, n. 1, p. 255-288, Mar. 2012.

NOBRE, L. N. **Avaliação de programas de pós-graduação**: proposta de instrumento de pesquisa para análise do perfil do egresso e avaliação institucional. 2018. 130 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Gestão Pública, Universidade Federal do EspÍrito Santo, São Mateus - ES, 2018.

PAUL, J.-J.; RIBEIRO, Z.; PILLATI, O. **As iniciativas e as experiências de avaliação do ensino superior**: balanço crítico. Núcleo de Pesquisas sobre Ensino Superior Universidade de São Paulo, 1990.

PELICIONI, M. C. F.; LERVOLINO, S. A. A utilização do grupo focal como metodologia qualitativa na promoção da saúde. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 35, n. 2, p. 115-121, 2001.

QUEIROZ, T. P. **O bom filho a casa sempre torna**: análise do relacionamento entre a Universidade Federal de Minas Gerais e seus egressos por meio da informação. 202 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

QUINTAL, R. S.; CONDÉ, R. A. D; CARMO Filho, V. M. do; VIEIRA, S. S. da C. Perfil e percepções dos egressos do programa de mestrado em ciências contábeis em uma universidade estadual brasileira. **Administração de Empresas em Revista**, v. 11, n. 12, p. 130-148, 2012.

SAMPAIO, M. V. D. **Educação profissional**: a expansão recente do IFRN e a absorção local de egressos no mercado de trabalho. 2013. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013, 183f.

SEVERINO, A. J. Questões epistemológicas da pesquisa sobre a prática docente. **XIII Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino**. Recife: ENDIPE, 2006.

SIMON, L. W.; PACHECO, A. S. V. Ações de acompanhamento de egressos: um estudo das universidades públicas do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Ensino Superior**. 2017.

TEIXEIRA, G. C. dos S.; MACCARI, E. A. A. Proposition of an alumni portal based on benchmarking and innovative process. **Journal of Information Systems and Technology Management**, v. 11, n. 3, p. 591-610, 2014.

Modelos de processo de projeto de edificações e o potencial das ferramentas BIM

Building design process models and the potential of BIM tools

Ramon de Souza Rosa

ramon.de.souza@hotmail.com

Vera Lúcia Correia

vlcorreia93@gmail.com

Luciana da Rosa Espíndola

luciana.espindola@ifsc.edu.br

Resumo

Estudos apontam que o processo de projeto de edificações nas empresas é praticado comumente de forma linear. Como consequência, tem-se incompatibilidades entre as disciplinas do projeto. Progressivamente, visando este problema, novas tecnologias no desenvolvimento de projetos, especialmente o *Building Information Modeling* (BIM), vem exigindo alterações em como se pensa e se faz o projeto. Este artigo é resultado de uma pesquisa desenvolvida para trabalho de conclusão de curso e seu objetivo é demonstrar como a simultaneidade e a integração de atividades no desenvolvimento de projetos já era proposta em diversas publicações acadêmicas nacionais relevantes antes da popularização das ferramentas BIM. Este estudo elabora uma comparação de modelos teóricos de processo de projeto de edificações desenvolvidos entre os anos 1990 e 2000. As etapas do processo de cada modelo são organizadas e equiparadas, identificando suas semelhanças e diferenças. O resultado desta análise permite notar como as ferramentas BIM podem propiciar a prática destes modelos.

Palavras-chave: Processo de projeto; BIM; Qualidade de projeto.

Abstract

Studies show that the building design process in the market is commonly practiced in a linear way. As consequence, there are incompatibilities among the design's disciplines. Progressively, aiming this issue, new technologies in the design development, especially the Building Information Modeling (BIM), has been demanding changes in the way to do and to think the design. The article objective is to demonstrate that the simultaneity and the activities integration in the design development were proposed in various national academical publications even before the popularization of the BIM tools. This study elaborates a comparison of building design process theoretical models developed in the 90's and the 00's. Each model's processes steps are organized and equated, identifying their resemblances and differences. This analysis' result allows to notice how the BIM tools can propitiate those models practice.

Keywords: *Design process; BIM; Design quality.*

1. Introdução

A introdução do desenho auxiliado por computador – *Computer Aided Design* (CAD) – nas décadas de 1980 e 1990 foi considerada um grande avanço na área de processo de projeto de edificações. A utilização destes *softwares* teve como principal consequência reduzir consideravelmente o tempo despendido para realizar as representações gráficas necessárias aos projetos, além de maior precisão nos desenhos (SCHODEK *et al*, 2007). No entanto, a forma de se realizar o projeto, ou o processo de projeto, não sofreu alterações notáveis nesta transição entre pranchetas e computadores.

Em geral, a prática do processo de projeto caracteriza-se pela linearidade. Suas atividades são realizadas de forma sequencial e segmentada, não ocorrendo simultaneamente. Assim, ao concluir certa etapa de uma disciplina, inicia-se a próxima etapa ou inicia-se o projeto de uma nova disciplina. Tal segmentação aumenta a falta de interação entre os diversos agentes envolvidos, ocasionando diversos problemas qualitativos nas edificações (ROMANO, BECK, OLIVEIRA, 2001).

Vários estudos demonstram que este processo de projeto fragmentado leva a falhas de comunicação, as quais se traduzem em uma alta possibilidade de retrabalhos e alterações, sejam no projeto ou na obra em si (PETRUCCI JUNIOR, 2003; ALENCASTRO, 2006; SOUSA, 2010). Diversas deficiências no projeto impactam diretamente na obra. Como exemplo, pode-se citar que um excesso de alterações de projeto em fases adiantadas da obra acarreta em retrabalhos e consequentes aumentos dos custos, além de atrasos e sobrecargas nas equipes envolvidas (GRILO, 2002).

Assim, a inclusão da ferramenta CAD não solucionou estes problemas típicos de projetos. Apesar das ferramentas CAD serem utilizadas pela maior parte das empresas que desenvolvem projetos e/ou compatibilizações destes (COSTA, 2013), ainda há uma dificuldade notável em se atingir uma efetiva integração entre projetos de diferentes disciplinas utilizando tais ferramentas (MENEGARO; PICCININI, 2017).

Portanto, são necessárias alterações na forma como se faz e se pensa o projeto. Esta afirmação é endossada por Romano (2003), segundo a qual, a utilização de ferramentas computacionais por si próprias não podem ser vistas como garantia de um processo de projeto eficiente.

Abrindo um novo contexto, no início dos anos 2000, iniciou-se a utilização de *softwares* que permitem a modelagem da informação da edificação – *Building Information Modeling* (BIM). Uma das principais premissas desta tecnologia é a facilidade do compartilhamento de informações referentes as soluções projetuais adotadas pelos responsáveis de diversas disciplinas (EASTMAN, 2008). Através de um único modelo, onde todos os detalhes e vistas são automaticamente atualizados após as alterações, os agentes destas diferentes disciplinas podem atuar de forma simultânea e integrada durante o processo de projeto da edificação, facilitando e agilizando a análise das possíveis interferências entre as soluções projetuais adotadas (DE PAULA, UECHI, MELHADO, 2013). Portanto, o BIM potencializa o avanço nas práticas de projeto.

Ainda, conforme Durante *et al* (2015), a utilização do BIM leva a mudanças sistemáticas no fluxo de informações bem como nas interfaces entre os projetistas. O processo de projeto deixa de possuir o típico comportamento linear e passa a assumir um caráter mais integrado, de forma que o compartilhamento de informações se torne facilitado.

Sendo assim, questiona-se: os modelos de processo de projeto conceituados antes da formalização dos softwares BIM já abrangiam tais premissas sobre compartilhamento de informações e simultaneidade das disciplinas?

Esse artigo tem como objetivo correlacionar modelos de processo de projeto publicados até o fim da década de 1990 e início dos anos 2000, além de verificar como as ferramentas BIM podem contribuir para efetivar de forma prática tais conceitos.

2. Metodologia

Inicialmente, realizou-se um levantamento bibliográfico de modelos de processo de projeto considerados relevantes no meio acadêmico durante as décadas de 1990 e 2000. Tal limitação temporal possui duas razões: (1) a ABNT NBR 13.531 publicada em 1995 ser considerada uma publicação vanguardista, possuindo grande influência nesta área (DANTAS FILHO, 2016); e, (2) a falta de publicações semelhantemente inovadoras que proponham modelos de processo de projeto detalhados após os anos 2000.

Foram analisadas todas as etapas propostas em cada modelo selecionado, bem como os resultados gerados nestas etapas. Desta forma, tornou-se possível correlacionar suas semelhanças e diferenças, além da visualização de possíveis padrões.

Finalmente, utilizando como base essa correlação de modelos, foi apontado como as ferramentas BIM possuem potencial para uma possível aplicação destes modelos teóricos.

3. Resultados e discussões

Nos tópicos a seguir, serão inicialmente apresentados os resultados advindos da comparação entre os modelos teóricos do processo de projeto e, em um segundo momento, serão apresentadas potencialidades das ferramentas BIM com relação aos modelos teóricos analisados.

3.1 Análise comparativa entre modelos teóricos de processo de projeto

De acordo com a NBR 16636-1:2017, o processo de projeto arquitetônico possui um caráter evolutivo, sendo composto por fases e etapas. Estas são organizadas em sequência de forma que se atendam todos os requisitos a serem considerados na edificação em questão. Ainda de acordo com a mesma norma, diferentes profissionais habilitados, bem como diferentes disciplinas, sempre podem ser incluídos no processo de projeto.

Neste trabalho, propôs-se analisar e comparar os seis modelos de processo de projeto de edificações listados a seguir:

- ABNT NBR 13.531(1995);
- Melhado (1996);
- Novaes (1996);

- Tzortzopoulos (1999);
- Romano (2003);
- Rodríguez, Heineck (2003).

Para facilitar esta análise comparativa, foi confeccionada a Tabela 1, onde cada coluna apresenta um modelo com suas respectivas etapas de processo de projeto, denominadas conforme cada autor. Após análise e comparação entre estes modelos, a última coluna – resultados – apresenta 12 etapas deste processo colocando seus objetivos sintetizados, evitando dar denominações ou títulos específicos para cada fase.

ABNT NBR 13531:1995	MELHADO (1996)	NOVAES (1996)	TZORTZOPOULOS (1999)	ROMANO (2003)	RODRÍGUEZ, HEINECK (2003)	RESULTADOS
				Planejamento do empreendimento		(1)
Levantamento	Briefing	Estudo de viabilidade	Planejamento e concepção do empreendimento	Projeto informacional	Planejamento e concepção do empreendimento	(2)
Programa de necessidades						(3)
Estudo de viabilidade						(4)
Estudo preliminar	Estudo preliminar de arquitetura	Estudo preliminar	Estudo preliminar	Projeto conceitual	Estudo preliminar	(5)
Anteprojeto e/ou pré-execução	Anteprojeto multidisciplinar	Anteprojeto	Anteprojeto	Projeto preliminar	Anteprojeto	(6)
Projeto legal			Projeto legal de arquitetura		Projetos legais	(7)
				Projeto legal		(8)
Projeto básico	Detalhamento	Projeto executivo	Projeto executivo	Projeto detalhado e projetos para produção	Projetos executivos	(9)
Projeto para execução						(10)
	Retroalimentação		Acompanhamento de obra	Acompanhamento da obra	Acompanhamento da execução e uso	(11)
			Acompanhamento de uso	Acompanhamento do uso		(12)

(1) Planejamento do processo de projeto e conceito do produto final.
(2) Dados técnicos e legais necessários para a elaboração dos projetos.
(3) Plano de necessidades, contendo as expectativas e limitações do cliente e do mercado.
(4) Primeiras alternativas para o empreendimento.
(5) Representação inicial e aproximada da arquitetura e/ou das demais disciplinas.
(6) Primeiros detalhamentos da arquitetura e das demais disciplinas, compatibilizadas e suficientes para realização de orçamento.
(7) Demais representações necessárias e compatibilizadas necessárias à aprovação do projeto junto aos órgãos públicos.
(8) Subsmissão e aprovação dos projetos pelos órgãos competentes, além de registros necessários no cartório de imóveis.
(9) Detalhamentos adicionais referentes à execução do projeto e compatibilização das diferentes disciplinas.
(10) Finalização dos detalhamentos necessários à execução da obra de todos os projetos devidamente compatbilizados.
(11) Acompanhamento da obra pelos projetistas, visando assistência técnica, elaboração de projetos as built e retroalimentação.
(12) Acompanhamento do uso da obra pelo cliente final, além de avaliação financeira do empreendimento.

Tabela 1: Modelos de processo de projeto. Fonte: elaborado pelos autores.

Notou-se que, apesar dos diferentes nomes adotados para cada etapa, os modelos, em geral, são muito semelhantes entre si. Ainda assim, algumas destas etapas possuem certas diferenças. A seguir, serão descritas tais semelhanças e diferenças.

Em todos os modelos o projeto inicia com uma etapa informacional, onde são feitos o plano de necessidades e as coletas de dados técnicos e legais. Estas informações fornecem embasamentos e delimitações para as diversas possibilidades da edificação a ser projetada. Tal etapa informacional corresponde aos resultados 1, 2, 3 e 4 da Tabela 1.

Após, iniciam-se os primeiros lançamentos da arquitetura. Todos os modelos concordam que tal lançamento não deve ser realizado isoladamente. São propostas duas principais maneiras para se evitar isto: (1) realizar a primeira concepção da arquitetura juntamente com a consultoria de uma equipe multidisciplinar; ou (2) repassar o primeiro lançamento da arquitetura para os projetistas das demais disciplinas, os quais farão os seus pré-lançamentos para posterior compatibilização conjunta. Esta etapa corresponde ao resultado 5 da Tabela 1.

Assim que o primeiro lançamento estiver compatibilizado, elaboram-se detalhamentos adicionais suficientes para que seja realizado um orçamento inicial aproximado da obra. Este orçamento é necessário para que o cliente avalie se possui capacidade financeira para a realização do empreendimento, evitando que as equipes de projeto avancem demasiadamente em um projeto que jamais será executado. Estes detalhamentos adicionais devem ser novamente compatibilizados em etapa posterior. Após o pré-orçamento ser aprovado pelo cliente, são feitos os detalhamentos necessários à aprovação dos projetos junto aos órgãos legais. Estas etapas correspondem aos resultados 6, 7 e 8 da Tabela 1.

Com as devidas aprovações, iniciam-se os demais detalhamentos necessários para que a obra seja corretamente executada. Novamente, com estes novos detalhamentos de cada disciplina, os projetos devem ser compatibilizados, correspondendo aos resultados 9 e 10 da Tabela 1.

Por fim, inicia-se o acompanhamento da execução da obra propriamente dita e, posteriormente, o acompanhamento do uso da edificação pelo usuário final. Estes acompanhamentos possuem grande importância para o processo como um todo, visto que neles são coletadas informações para retroalimentar o processo, visando tanto a otimização do processo em si quanto dos próprios resultados oriundos deste. Este último momento corresponde aos resultados 11 e 12 da Tabela 1.

Portanto, conclui-se que apesar dos modelos apresentarem diferentes denominações nas suas etapas propostas, é possível afirmar que os resultados obtidos por fases são extremamente semelhantes, se não os mesmos. Também, foi possível notar que os modelos com menos etapas não ignoram certas práticas, apenas as reunem em uma única etapa.

Ainda assim, há diferenças em duas etapas específicas que podem ter alta influência sobre o processo global. A primeira é na etapa referente ao planejamento de todo o processo, prevista apenas no modelo proposto por Romano (2003). Sob uma ótica organizacional, esta é uma etapa de elevada importância, já que a partir dos seus resultados é possível definir, por exemplo, equipes de trabalho e cronogramas iniciais. Porém, do ponto de vista prático, por mais que cada projeto seja único, as empresas costumam seguir uma mesma sequência de etapas. Esta pode ser uma das razões para tal etapa não ser prevista nos outros modelos analisados.

Já a segunda diferença está na etapa de acompanhamento da obra e do uso da edificação, essencial para que haja uma retroalimentação do processo. Esta etapa, não presente apenas nos modelos da ABNT NBR 13.531 (1995) e de Novaes (1996), é ressaltada por todos os outros autores analisados. Possivelmente, esta ausência nos dois modelos mencionados

ocorre por serem publicações vanguardistas, já que todos os modelos publicados após o ano de 1996 – apenas um ano após a publicação da referida norma – incluem esta etapa.

Os modelos teóricos aqui apresentados possuem potencial para diminuir os constantes problemas de execução devido a erros de compatibilização entre projetos. Através de um processo simultâneo, onde as diferentes disciplinas comunicam-se em diversos momentos procurando soluções para as situações específicas de cada projeto, diminui-se as chances de desencontros de informações ou de soluções unilaterais – levando em consideração apenas as consequências para uma das disciplinas envolvidas.

No entanto, são necessárias ferramentas que tornem tais práticas possíveis, facilitando: troca de informações; visualização das interações entre os diferentes elementos da edificação; e facilidade nas atualizações de diferentes vistas, detalhes e plantas devido a alterações. Logo, as ferramentas que se utilizam do conceito de modelagem da informação da edificação possuem potencial para atender estas demandas.

3.2 Potencialidades das ferramentas BIM para a prática dos modelos propostos

O BIM pode ser definido como um processo em que as definições dos diversos elementos da edificação são realizadas de forma interativa e colaborativa. Tais definições alimentam um banco central de dados, onde estariam armazenadas tanto as representações gráficas quanto as especificações técnicas de materiais e tecnologias utilizados (EASTMAN *et al*, 2014).

As ferramentas que se utilizam deste conceito podem viabilizar a aplicação dos processos de projeto teóricos anteriormente expostos. Este artigo coloca algumas premissas que sugerem a introdução de ferramentas BIM para a obtenção dos diversos resultados intermediários e finais do processo de projeto, conforme demonstrado pela Tabela 2.

Por exemplo, o modelo pode ser inicado através da modelagem do terreno com base nos dados obtidos pelo levantamento topográfico inicial. Após isso, podem ser iniciados os estudos de massas. Com a colaboração de todos os projetistas em um mesmo modelo, este estudo poderia não se limitar apenas a uma análise arquitetônica. Os projetistas responsáveis pelas disciplinas hidrossanitárias e estruturais podem, em conjunto com o arquiteto, fazer uma pré-avaliação das características do solo com vistas a avaliar possibilidades para subestrutura, bem como para a coleta e possível tratamento individual de esgoto. Assim, garante-se que os primeiros estudos arquitetônicos levem em conta tais parâmetros.

O processo de projeto se basearia na seguinte ordem: modelagem da informação das diferentes disciplinas; análise das interações entre estas; e tomada de decisão conjunta entre especialistas e cliente, sendo o último consultado quando a principal diferença entre as possíveis soluções se baseia em questões financeiras e/ou estéticas. Esta sequência se repetiria constantemente, levando a um processo de projeto completamente integrado, onde a compatibilização é algo intrínseco ao ato de projetar ao invés de uma etapa separada.

As ferramentas BIM podem ainda ser aplicadas durante a obra. Através da utilização de celulares e/ou tablets, o modelo projetado pode ser visualizado *in loco*, permitindo conferências e resoluções de eventuais dúvidas.

Resultado	Possível aplicação de BIM
Planejamento do processo de projeto e conceito do produto final	Definição dos *softwares* a serem utilizados, levando em consideração interoperabilidade e o nível de detalhe desejado
Dados técnicos e legais necessários para a elaboração dos projetos	Alimentação inicial dos *softwares* com os parâmetros legais e normativos pertinentes
Plano de necessidades, contendo as expectativas e limitações do cliente e do mercado	Alimentação dos *softwares* com os materiais e tecnologias construtivas a serem possivelmente utilizados
Primeiras alternativas para o empreendimento	Modelagens iniciais, visando a compatibilização de, por exemplo, arquitetura (forma da edificação), estrutura (fundação e tecnologia a ser utilizada) e instalações sanitárias (locação prévia do sistema de tratamento de esgoto)
Representação inicial e aproximada da arquitetura e/ou das demais disciplinas	Maior detalhamento da modelagem, possibilitando análise de novas interações, como, por exemplo, prevenção contra incêndio (estudo de saídas de emergência e tipo de escada a ser adotada)
Detalhamento das primeiras representações da arquitetura e das demais disciplinas, compatibilizadas e suficientes para realização de orçamento	Maior detalhamento da modelagem, extraindo quantitativos vinculados a sites de fornecedoras, permitindo uma rápida extração de orçamento inicial
Demais representações necessárias e compatibilizadas necessárias à aprovação do projeto junto aos órgãos públicos	Constante troca de informações e procura por soluções por todos os agentes envolvidos através de um modelo único
Subsmissão e aprovação dos projetos pelos órgãos competentes, além de registros necessários no cartório de imóveis	Análise pelos órgãos legais utilizando *softwares* especializados em execução de rotinas, faciltiando certas análises simples e repetitivas (recuos, áreas mínimas de ambientes e aberturas, larguras mínimas de corredores, cálculos de dimensionamento, etc.)
Detalhamentos adicionais referentes à execução do projeto e compatibilização das diferentes disciplinas	Elaboração compatibilizada de representações específicas para a execução, facilitando a visualização dos diferentes elementos. Podem ser elaborados detalhes que correspondam ao momento em que a obra se encontra (por exemplo, uma vista das instalações de água fria em que as paredes e o piso estejam no mesmo ponto de execução da obra, evitando diferenças de nível)
Finalização dos detalhamentos necessários à execução da obra de todos os projetos devidamente compatibilizados	Constante troca de informações e procura por soluções por todos os agentes envolvidos através de um modelo único
Acompanhamento da obra pelos projetistas, visando assistência técnica, elaboração de projetos *as built* e coleta de dados de forma a retroalimentar o processo	Utilização de dispositivos móveis que permitam a visualização e uma certa interação com o modelo da edificação, facilitando o acompanhamento e a resolução de dúvidas. Utilização de *softwares* que permitam a adição de novas informações ao modelo a partir do canteiro de obras
Acompanhamento do uso da obra pelo cliente final, além de avaliação financeira do empreendimento	Aplicação de formulários *online* vinculados a edificação em questão, bem como a um banco de dados a ser utilizado nos novos projetos

Tabela 2: Resultados da compilação dos modelos teóricos e possíveis aplicações de BIM. Fonte: elaborado pelos autores.

Já durante o uso da edificação, novamente o modelo desenvolvido pode ser utilizado como parte do manual do usuário, auxiliando tanto no uso e manutenção predial quanto nos casos de reformas.

Finalizando, conforme constatado nesta análise, para uma prática de processo de projeto de edificações bem-sucedida, os projetos das diferentes disciplinas devem ser desenvolvidos simultaneamente ao longo de todo o processo. Nesse sentido, a utilização de ferramentas BIM, com todos os projetistas trabalhando em um mesmo modelo, pode facilitar a aplicação prática destes modelos, trazendo suas consequentes vantagens.

Atualmente, existem diversas ferramentas computacionais com potencial para atender as diversas demandas existentes no processo de projeto de edificações. Como exemplo, pode-se citar Autodesk Revit, Autodesk Navisworks, AltoQi Builder, Solibri, Revizto, dentre outros. Entretanto, ainda é necessário salientar as dificuldades existentes com a interoperabilidade destes *softwares*, ou seja, a troca de informações – exportação e importação de modelos – entre estes programas. Também vale destacar que estas ferramentas demandam um nível de informação ainda maior nas fases iniciais do projeto, levando a necessidade da atuação de mais profissionais nas primeiras etapas.

No entanto, para que isso seja possível, é necessário que todas as equipes possuam um conhecimento satisfatório das ferramentas. Também recomenda-se que todos os projetistas utilizem *softwares* compatíveis para evitar perda de informações na exportação dos modelos. Além disso, é necessária uma comunicação constante entre as equipes para uma resolução mais rápida das incompatibilidades. O não atendimento a qualquer um destes pontos poderia reduzir significativamente o saldo positivo de se utilizar uma ferramenta BIM.

4. Considerações finais

A comparação dos modelos de processo de projeto de edificações analisados através dos resultados por etapas tornou claro o quanto estes são semelhantes, apesar da clara discordância na quantidade de etapas necessárias. As únicas diferenças notáveis estão no planejamento do processo e no acompanhamento da obra e do uso da edificação.

A análise por resultados ainda permite visualizar o alto potencial das ferramentas BIM em atenderem satisfatoriamente praticamente todas as etapas destes modelos dos anos 1990 e 2000. Os modelos analisados pressupõem uma intensa comunicação entre as equipes das diferentes disciplinas, além do desenvolvimento de projetos simultaneamente. As ferramentas BIM possuem capacidade de atender ambas as demandas. O uso de tais ferramentas torna possível que seja elaborado um modelo único da edificação projetada, o qual é alimentado pelos projetistas das diversas disciplinas envolvidas. Dessa forma, os projetos são desenvolvidos de forma simultânea e a comunicação com relação a mudanças projetuais torna-se facilitada.

Referências

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 13.531 **Elaboração de Projetos de edificações**: Atividades Técnicas. Rio de Janeiro, 1995.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 16.636-1 **Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos Parte 1: Diretrizes e terminologia**. Rio de Janeiro, 2017.

ALENCASTRO, J. P. U. de. **Diagnóstico das práticas de coordenação e compatibilização de projetos no mercado de construção civil de Florianópolis-SC.** 2006. 124 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

COSTA, E. N. **Avaliação da metodologia BIM para a compatibilização de projetos**. 2013. 86 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2013.

DANTAS FILHO, J. B. P.. **Oportunidades de melhoria no processo de projeto de arquitetura sob a perspectiva do lean design**. 2016. 150f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-Gradução em Estruturas e Construção Civil, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

DE PAULA, N.; UECHI, M. E.; MELHADO, S. B. **Novas demandas para as empresas de projeto de edifícios**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 137-159, jul./set. 2013.

DURANTE, F. K.; MENDES JR, R.; SCHEER, S.; GARRIDO, M. C.; Avaliação de aspectos fundamentais para a gestão integrada do processo de projeto e planejamento com uso do BIM. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 7., 2015, Recife. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2015.

EASTMAN, C., et al. **Manual BIM:** Um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores. Porto Alegre: Bookman, 2014. 503 p.

EASTMAN, C ., et al. **The BIM handbook**. 1a. edição. Wiley&Sons, 2008, 504 p.

GRILO, L. M.. **Gestão do processo de projeto no segmento de construção de edifícios por encomenda**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

MELHADO, S. B.; BARROS, M. M. S. B.; SOUZA, A. L. R. de. **Metodologia envolvendo os novos procedimentos de projeto**. São Paulo, EPUSP, 1996. (Relatório CPqDCC n. 20.088-EP/SC-1).

MENEGARO, B. F.; PICCININI, Â. C. **Aplicação da metodologia BIM (*Building Information Modeling*) no processo de projeto, com foco em compatibilização**. 2017. 17 f. Artigo (Bacharelado) – Curso de Engenharia Civil, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2017.

NOVAES, C. C.. **Diretrizes para garantia da qualidade do projeto na produção de edifícios habitacionais**. São Paulo, 1996. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 1996.

PETRUCCI JR., R**. Modelo para Gestão e Compatibilização de Projetos de Edificações Usando Engenharia simultânea e ISO 9001**. 2003. 98f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

RODRIGUEZ, M.A.A; HEINECK, L.F.M. **A construtibilidade no processo de projeto de edificações**. Santa Catarina, 2003.

ROMANO, F. V.. **Modelo de referência para o gerenciamento do processo de projeto integrado de edificações**. 2003. 381 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

ROMANO, F. V.; BACK, N.; OLIVEIRA, R. de. **A importância da modelagem do processo de projeto para o desenvolvimento integrado de edificações**. Gestão do Processo de Projeto, São Paulo, 2001.

SCHODEK, D.; BECHTHOLD. M.; GRIGGS, J. K.; KAO, K.; STEINBERG, M. **Digital Design and Manufacturing**: CAD/CAN Aplications in INC. New Jersey: John Willey & Sons, 2007.

SOUSA, F. J. de. **Compatibilização de projetos em edifícios de múltiplos andares – Estudo de caso**. 117 f. Recife, 2010. Dissertação (Mestrado) – Curo de Engenharia Civil, Universidade Católica de Pernambuco, Recife, 2010.

TZORTZOPOULOS, P.. **Contribuições para o desenvolvimento de um modelo do processo de projeto de edificações em empresas construtoras incorporadoras de pequeno porte**. 380 f. Porto Alegre, 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

Gestão ambiental integrada ao portfólio de projetos: um estudo de caso em empresa de infraestrutura

Environmental management integrated to project portfolio: a case study in infrastructure company

Marco Antonio Paula Pinheiro, Msc, UNESP, Bauru - SP
marco.pinheiro@unesp.br

Patrícia Jacomini Froio, Msc, UNESP, Bauru - SP
p.froio@unesp.br

Daniel Jugend, PhD, UNESP, Bauru - SP
daniel.jugend@unesp.br

Rosane Aparecida Gomes Battistelle, PhD, UNESP, Bauru - SP
rosane.battistelle @unesp.br

Resumo

O objetivo deste artigo foi compreender como a gestão de portfólio de projetos integra práticas de gestão ambiental e realiza a tomada de decisão sobre os projetos em uma grande empresa do setor de infraestrutura. Para alcançar os objetivos desta pesquisa, foi conduzido um estudo com abordagem qualitativa, desenvolvido por meio do método estudo de caso. Dentre os principais resultados, notou-se que o envolvimento de uma equipe multidisciplinar, com a presença de um especialista em gestão ambiental é fator positivo à boa gestão de portfólio, pois o conhecimento técnico permite melhor avaliação de benefícios e riscos. Percebeu-se que mesmo que a empresa gerencie a questão ambiental de forma eficiente e prioritária, durante as etapas da gestão de portfólio, avaliações financeiras ainda têm maior peso no apoio à tomada de decisão, pois estão diretamente ligadas à viabilidade dos projetos, entretanto, para situações nas quais os riscos e impactos ambientais são altos, os indicadores financeiros passam não ser os priorizados.

Palavras-chave: Gestão de Portfólio de Projetos; Sustentabilidade Ambiental; Empresa de Infraestrutura

Abstract

The aim of this article was to understand how the projects portfolio management integrates environmental management practices and handle the decision making process about the projects in a large company of infrastructure sector. In order to achieve the objectives of this research, a study with a qualitative approach was conducted, using the case study method. Among the main results, it was noticed that the involvement of a multidisciplinary team, with the presence of a specialist in environmental management, is a positive factor for good portfolio management, since the technical knowledge allows a better evaluation of benefits and risks. It was noticed that even the company managing the environmental issue in an efficient and priority way, during the portfolio management stages, financial evaluations still have greater weight in the decision support, since they are directly

linked to the viability of the projects, however, for situations in which environmental risks and impacts are high, the financial indicators are not prioritized.

Keywords: *Portfolio Management; Environmental Sustainability; Infrastructure Company*

1. Introdução

Devido a fatores de regulamentação, demanda de mercado e pressões governamentais, algumas empresas estão incorporando melhorias sustentáveis em seus processos e assim apresentando projetos mais sustentáveis (CAMPOS; DE ARGOLLO FERRÃO, 2018; CHENG et al., 2018). Alinhada nesta tendência ambiental, firmas passaram a desenvolver novas tecnologias, equipamentos e instalações com maior eficiência energética, procurando fontes de energia menos poluentes e implementando programas para melhor consumo de insumos (TIWARI et al., 2015).

Para se adequar as estas demandas, a sustentabilidade ambiental tem sido considerada como um dos desafios contemporâneos mais relevantes enfrentados pelas empresas (DANGELICO, 2017). Segundo Jabbour e Jabbour (2013) percebe-se que se tem valorizado produtos e serviços ecologicamente corretos. Algumas interpretações deste novo modelo de atuação sugerem a necessidade de as empresas adotarem além de uma postura ética, um compromisso com o desenvolvimento socioambiental. Os papéis de empresas de setores públicos e privados elucidando temas como cidadania corporativa, direitos humanos e sustentabilidade tem se tornado cada vez mais relevante (KOLK, 2016).

Neste sentido e mesmo considerando o *triple bottom line* da sustentabilidade (ambiental, econômica e social), tem crescido a quantidade de pesquisas que chamam a atenção para a necessidade de empresas integrarem a sustentabilidade ambiental em seus esforços relacionados ao processo gerenciamento de projetos de novos produtos (PINHEIRO et al., 2018a; DANGELICO, 2017; JUGEND et al., 2017). Assim, o desenvolvimento de projetos e especificamente a gestão de portfólio pode desempenhar papel relevante para a utilização de práticas voltadas à sustentabilidade ambiental e a novas tendências como, por exemplo, a economia circular (PINHEIRO et al., 2018b).

Conforme observado por Boks (2006) e Pinheiro et al. (2018a), a consideração de critérios ambientais, desde a fase de geração de ideias e durante a gestão de portfólio de produtos (GPP), pode apresentar resultados positivos no desenvolvimento ambientalmente sustentável, já que alterações tardias nos projetos podem impactar significativamente os seus custos totais (SIHVONEN; PARTANEN, 2017). Desta forma, representando uma potencial oportunidade para reduzir o impacto ambiental de empresas, uma vez que é neste momento que podem ocorrer maiores possibilidades de escolha das características de projeto (BOCKEN et al., 2014; PIGOSSO et al., 2013; BOKS, 2006), que utilizem materiais que tenham maior durabilidade e consumam menos energia ao longo do seu ciclo de vida, que utilizem insumos advindos de comércio justo, dentre outras.

Apesar de haver uma lista considerável de publicações com os termos “gestão ambiental” e “gestão de portfólio”, poucos estudos integram as duas áreas (PINHEIRO; JUGEND, 2017). Buscas realizadas nas bases de dados *Scielo* e nas principais revistas nacionais, como: *Production Journal* (Revista Produção), Gestão & Produção, Produção *Online*, Revista de

Administração de Empresas e Revista de Administração, apresentaram poucos documentos diretamente ligando gestão ambiental e gestão de portfólio de projetos.

Neste contexto, mostrou-se relevante a investigação do escritório de gerenciamento de projetos que considere e aplique fundamentos da gestão ambiental, pois é neste momento que as principais definições e decisões acerca do projeto são tomadas (HEISING, 2012). Por meio da realização de estudo de caso, o objetivo do trabalho foi compreender como a gestão de portfólio de projetos integra práticas ambientais e realiza a tomada de decisão sobre o portfólio. O presente estudo parte da seguinte questão: Como uma empresa qualificada em gestão ambiental, do segmento de infraestrutura, realiza gestão de portfólio de projetos?

No capítulo 2, a seguir, é apresentada uma breve revisão literária, seguida do método de pesquisa no capítulo 3. Os resultados e discussões são apresentados respectivamente nos capítulos 4 e 5. Finalmente, as conclusões deste trabalho podem ser observadas no capítulo 6.

2. Síntese Bibliográfica

Gestão ambiental é uma prática que reduz os impactos ambientais das organizações, incluindo: *ecodesign*, redução de desperdício, reciclagem, reutilização, adoção de tecnologia mais limpa e logística verde (WONG et al., 2016). A gestão ambiental tem o potencial de desempenhar um papel relevante no desempenho financeiro da empresa (KLASSEN, 1996), ainda, melhorar o desempenho das firmas (DANGELICO, 2017).

A integração dos aspectos ambientais no desenvolvimento de projetos precisa ser sistemática, reflexiva e cíclica, para que múltiplos pontos de vista e várias ferramentas sejam considerados em relação à gestão ambiental (RAYMOND et al., 2010). Neste sentido, o *ecodesign* apresenta um grande número de ferramentas e métodos que facilitam o desenvolvimento de produtos verdes (ROSSI et al., 2016).

Os estágios iniciais dos projetos representam oportunidade para se melhoria do impacto ambiental, uma vez que é neste momento que podem ocorrer maiores possibilidades de escolha das características de projeto (BOKS, 2006; PIGOSSO et al., 2013), tais como as definições de materiais que utilizem menos energia em sua transformação, insumos advindos de comércio justo, etc. Cerca de 60% a 80% dos possíveis impactos ambientais causados ao longo do seu ciclo de vida dos produtos são determinados nas fases iniciais de seu projeto (GRAEDEL; ALLENBY, 2003).

A gestão de portfólio é tema consolidado e muito estudado pelas áreas de desenvolvimento de novos produtos (JUGEND; SILVA, 2014), gestão de projetos (JUGEND et al. 2014) e gestão da inovação (HAUSER et al., 2006). A definição de portfólio remete a um grupo de projetos gerenciados e desenvolvidos em uma organização e que competem pelos recursos a serem investidos (ARCHER; GASEMZADEH, 1999; COOPER et al., 1999).

De maneira geral, o papel da gestão de portfólio consiste em selecionar, dentre uma série de opções de projetos a se dedicar, os mais corretos em termos de sucesso. Ou seja, os que estão mais alinhados com a estratégia da empresa e assim têm maior possibilidade de apresentar bom desempenho, agregando valor e trazendo melhor retorno à organização (KOPMANN et al., 2015).

Como há necessidade de certas avaliações antes das definições de quais projetos priorizados, a adoção de práticas que colaboram com a melhoria destes processos é necessária para um bom desempenho (COOPER et al., 1999). Durante o processo de gerenciamento do portfólio, comumente indicadores econômicos, de mercado e de engenharia são avaliados, para que assim, em conjunto, as melhores decisões sejam tomadas com o objetivo final de maiores margens de contribuição, potencial de aceitação e conquista de mercado (RONKAINEN, 1985).

Apoiar em demasia as decisões em métodos financeiros, especialmente em empresas que desenvolvem produtos de alto conteúdo tecnológico pode ser prejudicial à tomada de decisão de portfólio nas empresas (COOPER et al.,1999; SCOTT, 2000). Fraser et al., (2006) propõem que a identificação e coleta de indicadores de sustentabilidade fornece bases de dados valiosos para a tomada de decisões de gestão e que é necessário ser flexível quando se escolhe a escala em que o monitoramento e tomada de decisão ocorre.

Em relação à estrutura organizacional, equipes multidisciplinares podem ser consideradas as mais adequadas para integrações no desenvolvimento de projetos de novos produtos verdes, e podem impactar positivamente na gestão de portfólio (PINHEIRO et al., 2018a). Essas estruturas exigem maior interação entre funcionários de diferentes funções envolvidas nas atividades do projeto, facilitando, entre outras atividades, a troca de informações entre os envolvidos. Em um estudo realizado em empresas holandesas, Bocken et al. (2014) destacam a multidisciplinaridade, criatividade e conhecimento ambiental das equipes formadas no processo inicial de eco inovação.

Jabbour et al. (2015) realizaram um levantamento de 94 empresas brasileiras para investigar equipes verdes no desenvolvimento de projetos e os resultados mostraram que 82% das empresas estudadas possuem equipes multidisciplinares como uma prática que estimula a eco inovação. Além disso, Jabbour et al. (2015) enfatizam que essas equipes são especialmente necessárias para a implementação de práticas de *ecodesign*.

Entre os principais resultados de estudo de caso realizado em empresa de energia por Jugend e Figueiredo (2017), foi observado que os aspectos ambientais e sociais são indissociáveis nos principais projetos da empresa. Ainda, os autores destacam que a lógica para a análise e aprovação de projetos na empresa, admissão de projetos para o portfólio empresarial também se pauta pelas análises das externalidades ambientais e sociais previstas pelos próprios projetos. Pinheiro et al. (2018a) também observaram esta mesma característica de associação em sua pesquisa de avaliação da proposta de *framework* em empresas do setor madeireiro e de alimentes orgânicos.

Já na área de construção civil, Cheng et al. (2018) propuseram um sistema de avaliação de sustentabilidade em nível de projeto, para a avaliação e execução do monitoramento do status de sustentabilidade na construção, e testaram três projetos de construção ecológica e dois projetos de construção de infraestrutura civil de Taiwan. Os autores concluíram que sua proposta pode ser útil para *stakeholders* na construção para alcançar a sustentabilidade de forma mais eficaz durante a execução de um projeto.

Desta forma, conforme observado por Hart e Milstein (2003), o portfólio deve considerar também conjunto total dos desafios da sustentabilidade e pode ajudar a criar valor ao acionista, representando um dos mais subestimados caminhos para um crescimento lucrativo no futuro (HART; MILSTEIN, 2003). Considerando também estudos apresentados na última década, afirmando que a aplicação dos princípios de desenvolvimento de projetos ambientalmente sustentáveis influencia positivamente na gestão de desenvolvimento em

geral (BRONES et al., 2014; GONZÁLEZ-BENITO; GONZÁLEZ-BENITO, 2005; JABBOUR et al., 2015), este artigo busca compreender como a gestão de portfólio de projetos integra práticas ambientais e realiza a tomada de decisão sobre o portfólio em uma empresa do segmento de infraestrutura.

3. Método de Pesquisa

Devido à complexidade da natureza das relações entre sustentabilidade ambiental e portfólio de projetos, e porque este assunto é iminente na literatura (PINHEIRO; JUGEND, 2017), considerou-se o estudo de caso de procedimento qualitativo para a estratégia de realização da pesquisa, o qual permitiu uma análise mais profunda das situações abordadas, visto que para a realização do estudo, entrevistas, observações e análises de documentos permitem uma melhor avaliação do contexto (YIN, 2015; MIGUEL, 2007), neste caso, do escritório de gerenciamento de projetos da empresa e da aplicação e envolvimento da gestão e sustentabilidade ambiental no desenvolvimento dos projetos. Portanto, para compreender as percepções dos profissionais envolvidos com a gestão de portfólio na empresa, acreditou-se que a presença do pesquisador no campo era importante.

A empresa foi selecionada intencionalmente devido ao porte, área de atuação e acesso dado aos pesquisadores. O roteiro de pesquisa foi construído a partir da literatura revisada, e principalmente utilizando-se como base a pesquisa de Brones et al. (2014), contendo questões predominantemente abertas, e que tinham a intenção principal de esclarecer como a gestão ambiental é adotada e integrada à seleção do portfólio de projetos da empresa.

Primeiramente o questionário foi enviado por *e-mail* ao gestor ambiental e ao especialista do escritório de projetos para análise e conhecimento da pauta. Em seguida, uma reunião foi agendada na empresa para a realização de entrevista *in loco* com ambos responsáveis pelos projetos, no qual o questionário foi usado como base da conversa e respondido integralmente durante a reunião. Em etapa posterior, visitas aos demais departamentos da empresa foram realizadas e entrevistas não estruturadas foram aplicadas a um analista da área de comunicação e *marketing* que além de responder o questionário e forneceu as imagens dos principais projetos citados.

4. Resultados

4.1 Caracterização da empresa

A empresa é integrante de um dos maiores grupos de infraestrutura do Brasil, foi criada em 2009 e atualmente faz a manutenção de rodovias no estado de São Paulo. É considerada uma empresa de grande porte, com aproximadamente 2.400 funcionários, sendo mais de 600 empregos diretos e aproximadamente 1.800 prestadores de serviços. Para cumprir a legislação, os aspectos ambientais são sistematicamente incorporados na gestão de projetos da empresa.

Em relação ao desenvolvimento destes projetos, a empresa conta com uma área de gestão composta por um coordenador e um analista, ambos certificados PMP (*Project Management*

Professional). A área de gestão ambiental desenvolve e acompanha integralmente os projetos da companhia. Seus projetos socioambientais procuram integrar ao negócio da empresa o desenvolvimento econômico, social e ambiental. Utiliza ferramentas para a Gestão da Responsabilidade Socioambiental, como: Relatório de Sustentabilidade – formato GRI, Relatório do Pacto Global.

A empresa é certificada pelas normas ISO 9001:2015, que tem como foco a padronização dos principais processos organizacionais, o atendimento de qualidade para o usuário das rodovias e a busca pela melhoria contínua de suas formas de gestão. Também é certificada pela ISO 14001:2015, de gestão ambiental, e OHSAS 18001:2007, a qual trata da gestão de saúde e segurança ocupacional. Para obter a certificação, tem de garantir que as terceirizadas repliquem em suas empresas as ações de saúde e segurança do trabalho, bem como de legislação ambiental. A empresa realiza e apoia ações socioambientais conforme apresentado na tabela 1.

AÇÕES IDENTIFICADAS	**EXEMPLOS**
Incentivo à reciclagem	Oferece capacitação teórica e prática a integrantes de cooperativas e associações de reciclagem.
Reciclagem	Gerencia os resíduos produzidos e faz a destinação ambientalmente correta.
Reflorestamento	Faz plantio de mudas de árvores nativas em áreas degradadas e em nascentes de rios.
Proteção ambiental	Possui equipe qualificada e estrutura para atender casos de emergência envolvendo produtos perigosos que possam contaminar o meio ambiente.
Educação ambiental	Distribui materiais informativos e educativos, participa e apoia ações ambientais.
Proteção à fauna	Recolhe animais silvestres encontrados feridos nas rodovias e os encaminha para recuperação visando a soltura na natureza.

Tabela 1: Ações socioambientais realizadas pela empresa. Fonte: Elaborado pelos autores.

4.2. Gestão de portfólio de projetos e sustentabilidade ambiental

As premissas para a gestão de projetos estão diretamente ligadas à missão da empresa, a qual posiciona as questões ambientais e de segurança em primeiro plano e o escritório de projetos é encarregado por desdobrar as premissas para o portfólio de projetos da empresa. Existe uma área da empresa liderada pelo coordenador ambiental que é especialista em

sustentabilidade ambiental e participa ativamente da gestão e evolução de todos os projetos da empresa, sempre considerando os riscos do ponto de vista ambiental.

É importante ressaltar que a preocupação ambiental não se restringe apenas ao nível gerencial, estando presente também no nível operacional, inclusive a cadeia de suprimentos deve estar apta e seguir as premissas exigidas pela companhia, fato importante para o bom desempenho ambiental dos projetos, sendo critério de exclusão de fornecedores. A tomada de decisão para aprovação dos projetos tem como um dos validadores a análise ambiental. Os indicadores ambientais e sociais são tão relevantes quanto o próprio "tripé dos projetos: prazo, custo e escopo".

Segundo os entrevistados, são realizadas análises do impacto ambiental de cada projeto considerando também os indicadores econômicos, durante a etapa de gestão do portfólio. Em reunião semanal com a diretoria os possíveis desvios ambientais são sempre apresentados, com a indicação dos riscos envolvidos, a fim de subsidiar a tomada de decisão.

Dentre os critérios ambientais, são destacadas as considerações em decisões relacionadas às tecnologias desenvolvidas ou escolhidas para os projetos, partindo da utilização da ótica 3R's (reduzir, reutilizar e reciclar), direcionadas aos projetos, dando maior ênfase para processos de reutilização e redução. Como exemplo, os três projetos apresentados na tabela 2 foram destacados pelos entrevistados durante o estudo de caso.

DESCRIÇÃO DO PROJETO	**BENEFÍCIOS DESTACADOS**	**COMENTÁRIOS**
Substituição das lâmpadas comuns de iluminação por tecnologia LED (Light Emitting Diode).	Ao contrário da lâmpada incandescente, o LED clareia áreas maiores com menos eletricidade e por mais tempo, por isso a porcentagem de economia pode chegar a 90%, de acordo com as determinações do fabricante e características do ambiente.	*"Ao todo, foram instaladas lâmpadas de LED nos estacionamentos, representando uma economia de 64% no consumo de iluminação, o que representa 2% no total do consumo de energia da empresa. "*
Reaproveitamento da manta asfáltica substituída (fresa).	O material é doado às prefeituras, e órgãos do governo, auxiliando no relacionamento e integração com os principais *stakeholders* da empresa.	*"A fresa asfáltica consiste no reaproveitamento de resíduos de asfalto das rodovias e tem como intuito melhorar as condições de tráfego de veículos, sem contar que é uma técnica economicamente viável e ecologicamente correta. "*

Energia solar em equipamentos de comunicação ao longo das rodovias (telefones de emergência da rodovia).	Atualmente a energia solar é uma das fontes mais sustentáveis, pois não emite poluentes, é renovável e está acessível para lugares remotos.	*"Ao longo do trecho instalamos placas de captação solar como fonte de energia para 725 telefones. A mesma tecnologia também gera a iluminação de alguns pontos de ônibus e da passarela para pedestres na rodovia. "*

Tabela 2: Projetos em desenvolvimento com viés ambiental. Fonte: Elaborado pelos autores.

Como ferramentas de suporte na gestão de portfólio, são adotados métodos específico de *ecodesign* para auxílio na tomada de decisão sobre quais projetos desenvolver. Os mais comuns na empresa são o *checklist* ambiental e uma matriz que pondera os quesitos críticos dos projetos. São então analisados e mensurados por um índice numérico e, posteriormente, ranqueados por grau de prioridade. Passado um determinado período, esse *ranking* pode variar devido às necessidades da empresa. Existe também um banco de dados na qual os projetos que no passado não foram escolhidos para seu desenvolvimento são guardados e futuramente serão reconsiderados.

A companhia é certificada há três anos seguidos pela ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001 para todas as principais áreas da empresa, sendo estas: operação, manutenção e implantação, assim, as decisões voltadas às normas de qualidade, ambiental e segurança do trabalho são tão relevantes que podem impactar o prazo dos projetos. Alguns exemplos foram citados pelos entrevistados:

> Houve uma situação inusitada que virou um *case* na empresa. Uma ave fez um ninho bem no meio de um canteiro de obras, e a equipe não removeu o ninho, isolou o local e continuou trabalhando nas proximidades, aguardando cerca de 3 semanas até os filhotes nascerem para seguir com os trabalhos.

Mesmo com oneração do custo dos projetos as decisões considerando os aspectos sustentáveis são geralmente aprovadas, a não ser em casos específicos na qual a tecnologia necessária para evolução do projeto é muito cara, pois não é dominada por fornecedores no país. Este projeto certamente será congelado até que a tecnologia não seja uma barreira financeira para sua execução.

Segundo o escritório de projetos da empresa, nem sempre é possível identificar todos os aspectos envolvidos no início dos projetos, ou seja, na fase de gestão de portfólio, devido às incertezas presentes. As questões financeiras ligadas ao tema são medidas e podem interferir, porém, com experiência, as variáveis que geralmente as impactam de alguma forma tendem a serem mapeadas com mais facilidade à medida que mais atividades são incorporadas e lições aprendidas pelos projetos já executados anteriormente.

Ainda, conhecer as maiores fontes de impactos no processo do produto ou serviço e assim trabalhar com a substituição dos processos são as boas práticas para a incorporação de aspectos ambientais em projetos de novos produtos. A participação em eventos e congressos também colabora com a ampliação do conhecimento e inovação na área.

O trabalho de equipes multidisciplinares na gestão do portfólio é relevante para a seleção e execução dos projetos, além da presença de especialistas, preparados com viés ambiental, na liderança ou suportando as reuniões semanais. Estes são fatores de sucesso na mitigação dos riscos ambientais envolvidos nos projetos e certamente podem influenciar a tomada de decisão sobre quais projetos desenvolve considerando a integração de aspectos ambientais na gestão de projetos.

5. Discussões

Os resultados deste estudo reforçaram as proposições teóricas apresentadas na qual a adoção das práticas ambientais na gestão de portfólio da empresa traz benefícios financeiros perante a prática da política dos 3Rs, como por exemplo nos projetos de substituição das lâmpadas de iluminação e no projeto das placas de energia solar.

Todavia, em algumas situações, projetos foram congelados justamente pela falta de tecnologia acessível. Este resultado corrobora estudos como o de Klassen (1996) e Van Hemel e Cramer (2002) que observaram que a falta de conhecimento tecnológico disponível pela empresa pode ser uma barreira para a adoção de aspectos ambientais em seus projetos.

Assim como estudos internacionais sugerem (COOPER et al., 1999, SCOTT, 2000), os critérios financeiros são os mais comumente usados na empresa, neste caso, juntamente com os critérios ambientais, que estão alinhados com seus objetivos estratégicos e apresentam melhores resultados perante os *stakeholders*, incluindo os a comunidade local, a qual é afetada pelas decisões do projeto; permitindo que as melhores decisões sejam tomadas (RONKAINEN, 1985).

Dentre as práticas adotadas para a incorporação da sustentabilidade ambiental no portfólio, destaca-se que os projetos são acompanhados desde seu início pela equipe do escritório de gestão. A presença dos profissionais especialistas em meio ambiente, bem como a aplicação de ferramentas formais de *ecodesign*, como por exemplo *checklist* ambiental, foram relatadas como fator necessário ao bom desempenho dos projetos, assim como já apontado na literatura (ROSSI et al., 2016).

Soma-se a isso, o trabalho de equipes multidisciplinares na gestão do portfólio, que assim como Jabbour et al. (2015) enfatizam, são especialmente necessárias para a implementação de práticas de *ecodesign* e podem influenciar a tomada de decisão, em projetos. A adoção dos sistemas de qualidade ISO 14001:2015, e OHSAS 18001:2007 também foram considerados importantes elementos orientadores para a incorporação de boas práticas ambientais e sociais nos projetos da empresa, sendo entendidos também como aplicação de guias e ferramentas formais no desenvolvimento dos projetos.

6. Conclusões

Ao investigar de maneira mais aprofundada como a gestão de portfólio de projetos integra práticas ambientais e realiza a tomada de decisão sobre o portfólio, este artigo contribui com o campo de conhecimento em gestão de portfólio e sustentabilidade ambiental. Foram

apresentadas práticas que podem orientar as organizações que tem interesse na adoção destas práticas e integração com seus projetos.

Percebeu-se que ainda que a empresa aborde a questão ambiental de forma relevante na seleção do portfólio, as avaliações financeiras ainda têm maior peso na tomada de decisão, pois estão diretamente ligadas com a viabilidade dos projetos, entretanto, para situações onde os riscos e impactos ambientais são altos, os indicadores financeiros passam não ser os prioritários nas decisões.

A adoção de ferramentas formais contribui positivamente com a integração dos aspectos ambientais nos projetos da empresa. Notou-se também que o envolvimento de um time multidisciplinar, com a presença de um especialista em gestão ambiental é fator positivo à boa gestão de portfólio, pois o conhecimento técnico permite melhor avaliação de benefícios e riscos.

É importante ressaltar que esta pesquisa, de caráter exploratório, buscou obter compreensões iniciais sobre a gestão do portfólio de projetos ambientalmente sustentáveis. Os resultados empíricos deste estudo devem, entretanto, serem vistos com a devida restrição metodológica, pois, devido à limitação do método de pesquisa empregado os resultados aqui apresentados não podem ser generalizados. Entende-se que futuras pesquisas podem ampliar o corpo de conhecimentos sobre o tema aqui abordado pela realização de pesquisas quantitativas e por meio de estudos de casos adicionais em empresas que atuam em diferentes setores.

Referências

ARCHER, N. P.; GHASEMZADEH, F. An integrated framework for project portfolio selection. *International Journal of Project Management*, v. 17, n. 4, p. 207-216, 1999.

BOKS, C. The soft side of eco-design, *Journal of Cleaner Production*, vol. 14 pp. 1346-1356, 2006.

BRONES, F.; CARVALHO, M. M.; ZANCUL, E. S. Ecodesign in project management: a missing link for integration of sustainability in product development? *Journal of Cleaner Production*, vol. 80, n.1, pp. 106-118, 2014.

CAMPOS, M. A.; DE ARGOLLO FERRÃO, A. M. ENGENHARIA DE EMPREENDIMENTOS SUSTENTÁVEIS: CLASSES DE USO E NÍVEIS DE CERTIFICAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS CERTIFICADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO. REEC-*Revista Eletrônica de Engenharia Civil*, v. 14, n. 1, 2018.

CHENG, S. T., HO, W. C., & CHANG, Y. H. Measuring the Sustainability of Construction Projects throughout Their Lifecycle: A Taiwan Lesson. *Sustainability*, v. 10, n. 5, p. 1-16, 2018.

COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. New product portfolio management: practices and performance. *Journal of Product Innovation Management*, vol.16, n.4, p. 331-351, 1999.

DANGELICO, Rosa Maria. What Drives Green Product Development and How do Different Antecedents Affect Market Performance? A Survey of Italian Companies with Eco- Labels. *Business Strategy and the Environment*, v. 26, n. 8, p. 1144-1161, 2017.

FRASER, E. D.; DOUGILL, A. J.; MABEE, W. E.; REED, M.; MCALPINE, P. Bottom up and top down: Analysis of participatory processes for sustainability indicator identification as a pathway to community empowerment and sustainable environmental management. *Journal of environmental management*, v. 78, n. 2, p. 114-127, 2006.

GRAEDEL, T. E.; ALLENBY, B. R. *Industrial Ecology*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, v. 7632, p. 83-187, 2003.

GONZÁLEZ-BENITO, J.; GONZÁLEZ-BENITO, O. Environmental proactivity and business performance: an empirical analysis. *Omega*, vol. 33, n. 1, pp. 1-15, 2005.

HART, S. L; MILSTEIN, M. B. Creating sustainable value, A*cademy Of Management Executive*, Vol. 17 pp. 56-67, 2003.

HAUSER, J., TELLIS, G. J.; GRIFFIN, A. Research on innovation and new products: a review agenda for marketing science. *Marketing Science*, vol. 25, n.6, pp. 687-717, 2006.

HEISING, W. The integration of ideation and project portfolio management—A key factor for sustainable success. *International Journal of Project Management*, v. 30, n. 5, p. 582-595, 2012.

JABBOUR, A. B. L. S.; JABBOUR, C. J. C. (2013*) Gestão ambiental nas organizações: fundamentos e tendências*. 1. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2013.

JABBOUR, C. J. C.; JUGEND, D.; JABBOUR, A. B. L. S.; GUNASEKARAN, A,; LATAN, H. Green product development and performance of Brazilian firms: measuring the role of human and technical aspects. *Journal of Cleaner Production*, vol. 87, n. 15, pp. 442-451, 2015.

JUGEND, Daniel; FIGUEIREDO, José; PINHEIRO, Marco Antonio Paula. Environmental Sustainability and Product Portfolio Management in Biodiversity Firms: A Comparative Analysis between Portugal and Brazil. *Contemporary Economics*, v. 11, n. 4, 2017.

JUGEND, Daniel; FIGUEIREDO, José. Integrating environmental sustainability and project portfolio management: case study in an energy firm. *Gestão & Produção*, n. AHEAD, p. 0-0, 2017.

JUGEND, D.; SILVA, S. L. Product-portfolio management: a framework based on methods, organization, and strategy. *Concurrent Engineering: Research and Applications*, vol. 22, n.1, pp.17-28, 2014.

JUGEND, D.; BARBALHO, S. C. M.; SILVA, S. L. *Gestão De Projetos: Teoria, Prática e Tendências*. Elsevier Brasil, 2014.

KLASSEN, Robert D.; MCLAUGHLIN, Curtis P. The impact of environmental management on firm performance. *Management science*, v. 42, n. 8, p. 1199-1214, 1996.

KOLK, Ans. The social responsibility of international business: From ethics and the environment to CSR and sustainable development. *Journal of World Business*, v. 51, n. 1, p. 23-34, 2016.

KOPMANN, J., KOCK, A., KILLEN, C. P., & GEMUNDEN, H. G. *Business Case Control in Project Portfolios—An Empirical Investigation of Performance Consequences and Moderating Effect*s, 2015.

MIGUEL, P. A. C. Estudo de caso na Engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. *Revista Produção*, v. 17, n. 1, pp. 216-229, 2007.

PIGOSSO, D. C. A.; ROZENFELD, H.; MCALOONE, T. C. Ecodesign maturity model: a management framework to support ecodesign implementation into manufacturing companies. *Journal of Cleaner Production*, vol.59, n. 15, pp. 160-173, 2013.

PINHEIRO, M. A. P., SELES, B. M. R. P., DE CAMARGO FIORINI, P., JUGEND, D., LOPES DE SOUSA JABBOUR, A. B., DA SILVA, H. M. R., & LATAN, H. The role of new product development in underpinning the circular economy: A systematic review and integrative framework. *Management Decision*, 2018b.

PINHEIRO, M. A. P., JUGEND, D., DEMATTÊ FILHO, L. C., & ARMELLINI, F. Framework proposal for ecodesign integration on product portfolio management. *Journal of Cleaner Production*, v. 185, p. 176-186, 2018a.

PINHEIRO, Marco Antônio Paula; JUGEND, Daniel. GESTÃO DE PORTFÓLIO DE PRODUTOS E ECODESIGN: UMA PROPOSTA DE INTEGRAÇÃO. *Blucher Design Proceedings*, v. 3, n. 12, p. 685-694, 2017.

RAYMOND, C. M.; FAZEY, I.; REED, M. S.; STRINGER, L. C.; ROBINSON, G. M.; EVELY, A. C. Integrating local and scientific knowledge for environmental management. *Journal of environmental management*, v. 91, n. 8, p. 1766-1777, 2010.

RONKAINEN, I. A. Criteria changes across product development stages. *Industrial Marketing Management*, 14(3), 171−178, 1985.

ROSSI, Marta; GERMANI, Michele; ZAMAGNI, Alessandra. Review of ecodesign methods and tools. Barriers and strategies for an effective implementation in industrial companies. *Journal of Cleaner Production*, v. 129, p. 361-373, 2016.

SIHVONEN, S.: PARTANEN, J. Eco-design practices with a focus on quantitative environmental targets: An exploratory content analysis within ICT sector. *Journal of cleaner production,* v. 143, p. 769-783, 2017.

SCOTT, G. M. Critical technology management issues of new product development in high-tech companies. *Journal of Product Innovation Management*, vol. 17, n. 1p. 57-77, 2000.

TIWARI, M. K.; CHANG, P. C.; CHOUDHARY, A. Carbon-efficient production, supply chains and logistics. *International Journal of Production Economics*, n. 164, p. 193-196, 2015.

VAN HEMEL, C.; CRAMER, J. Barriers and stimuli for ecodesign in SMEs. *Journal of Cleaner Production,* 10(5), 439–453. 2002.

WONG, C. W.; LAI, K. H.; LUN, Y. V.; CHENG, T. E. Environmental Management. In: Environmental Management. *Springer International Publishing*, 2016. p. 1-27.

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamentos e métodos*. Bookman editora, 2015.

Potencialidades de modelos tridimensionais frente aos bidimensionais na compatibilização de projetos

Potentials of three-dimensional versus two-dimensional models in project compatibilization

Vera Lúcia Correia

vlcorreia93@gmail.com

Luciana da Rosa Espíndola

luciana.espindola@ifsc.edu.br

Ramon de Souza Rosa

ramon.de.souza@hotmail.com

Resumo

Quanto mais complexas as edificações, maior o nível de detalhes do seu projeto. E, nos padrões tradicionais de desenvolvimento de projeto, quanto maior esta complexidade, maior é a probabilidade de incompatibilidades entre suas disciplinas. Estas incompatibilidades causam problemas na execução da obra, com consequentes atrasos e prejuízos. No Brasil, não é comum ocorrer a compatibilização de projetos. E, quando essa ocorre, é feita com projetos bidimensionais. Este método de análise pode ter limitações e deixar passar inconsistências que, provavelmente, seriam identificadas em três ou mais dimensões. Então, este artigo propõe uma análise comparativa entre os métodos de compatibilização bidimensional e tridimensional para verificar a eficácia de ambos. Para isto, compara-se o projeto de uma edificação residencial que foi compatibilizado por uma empresa em duas dimensões no software Autodesk Autocad 2017 com o modelo tridimensional desenvolvido pelos autores desse mesmo projeto no software Autodesk Revit 2016. Como resultado, apontam-se as incompatibilidades entre disciplinas do projeto.

Palavras-chave: Compatibilização; Modelagem tridimensional; BIM

Abstract

The more complex are the buildings, more details their project must have. In the usual pattern of designing, when the complexity of the project increases, the incompatibility increases too, which causes problems on construction sites, delays and losses. In Brazil, the project compatibilization is not usual, and when it happens, it occurs in two-dimensional way. This method may have limitations and could permit inconsistencies that would probably be identified in three or more dimensions. This article proposes to compare two compatibilizations method, one of them in a two-dimensional model and the other one in three-dimensional model to verify their efficiency. For this, it was compared the project of a house that was compatibilized in a two-dimensional way using the software Autodesk Autocad 2017 and a three-dimensional model of the same project, made by the authors, using the software Autodesk Revit 2016. As a result, incompatibilities between the projects are appointed.

Keywords: *Compatibilization; Three-dimensional modeling; BIM*

1. Introdução

Atualmente, tanto em níveis acadêmicos quanto nas práticas do mercado, já se compreende o grau de complexidade dos processos de projeto e de produção para a construção de edificações. Para o produto edificação é necessário um conjunto de projetos com diferentes especificidades, porém dependentes entre si, como por exemplo os projetos: arquitetônico, estrutural, hidrossanitário, elétrico, de telecomunicações, de climatização, de automação, dentre outros.

Entretanto, apesar de se conhecer a necessidade desta dependência para obter uma execução eficaz e uma edificação com qualidade, ainda são comuns práticas onde se desenvolvem separadamente cada etapa de projeto. Por isso, não raro ocorrem incompatibilidades entre tais projetos, acarretando em problemas como pendências, retrabalhos, atrasos na execução e aumento dos custos (AGUIAR, 2004). Assim, para evitar estes problemas, torna-se importante a compatibilização destes projetos.

A compatibilização de projetos tem como objetivo integrar os diferentes sistemas da edificação para que estes não conflitem entre si (MIKALDO JUNIOR; SCHEER, 2008). De acordo com Callegari (2007), a prática da compatibilização pode permitir a resolução de inconsistências geradas na etapa de projeto, acarretando assim em uma diminuição dos desperdícios nas obras. A compatibilização é uma prática que tem o objetivo de abranger todas as etapas do processo de projeto, procurando integrar os elementos, a fim de ajustá-los da melhor forma possível (MELHADO, 2005). Nesse sentido, cada projeto deve apresentar informações com maiores níveis de detalhe e de precisão conforme se avança nas etapas do processo de projeto. Também, a troca destas informações geradas deve ocorrer prontamente entre todos os agentes envolvidos (OLIVEIRA, 2005).

Mas apesar da sua notável importância, a compatibilização de projetos ainda não é uma prática recorrente em empresas no Brasil (TAVARES JUNIOR et al., 2003, apud ÁVILA, 2011). Ainda, quando ocorre, o método utilizado tem como base os modelos tradicionais bidimensionais. Este método de compatibilização em 2D consiste na sobreposição manual de diferentes plantas baixas para verificação visual das possíveis interferências (COSTA, 2013).

Ferreira, Santos (2007) ao realizarem estudos que comparam a compatibilização de projetos em 2D e 3D afirmam que esse processo realizado somente em ambientes bidimensionais causa limitações na análise dos problemas. Ao se utilizar somente ferramentas 2D para análise da compatibilização de projetos, chegara-se em um produto final com falta de informações e soluções pouco assertivas.

A compatibilização de projetos pode ser feita, ainda, através de uma ferramenta de *Building Information Modeling* (BIM). Ao utilizar-se tal tecnologia, permite-se a visualização com o uso da tridimensionalidade, além de permitir que o processo se torne integrado entre os projetistas (COSTA, 2013). O uso de uma ferramenta BIM permite, ainda, a detecção automática de conflitos, sendo o *clash detection* o sistema de detecção mais comumente utilizado (KEHL; ISATTO, 2015).

Farinha (2012) realizou a compatibilização de uma edificação unifamiliar, onde realizou a detecção de interferências utilizando o software BIM Autodesk Revit MEP 2012, através da ferramenta *Interference Check*. O autor verificou que a metodologia utilizada é relevante, porém necessita de uma análise minuciosa do projetista. Paiva (2016) também realizou a análise automática de interferências entre projetos, porém utilizou o software BIM Autodesk

Navisworks. Foi verificado um retorno positivo no uso de tal metodologia, sugerindo que há problemas na comunicação e colaboração entre os projetistas.

Diante desses diferentes métodos de compatibilização, o presente artigo tem o objetivo de demonstrar a potencialidade da modelagem em três dimensões frente à tradicional bidimensional. Para isso, serão comparados os resultados de uma compatibilização em 2D realizada por um escritório de projetos no Brasil com os resultados de um modelo tridimensional executado pelos autores utilizando o software BIM Autodesk Revit 2016, conforme o método descrito a seguir.

2. Metodologia

Para realizar a comparação entre os métodos de compatibilização bidimensional e tridimensional, foi utilizado o projeto de uma edificação residencial unifamiliar com cerca de 400m², localizada na cidade de Florianópolis, em Santa Catarina. Esta construção apresenta tecnologias convencionais, sendo estruturada em concreto armado, com vedações verticais em alvenaria de blocos cerâmicos. Seu projeto arquitetônico foi desenvolvido por um escritório de arquitetura de Florianópolis, o qual contratou empresas terceirizadas para realizar os projetos complementares e a compatibilização entre os mesmos.

Esta compatibilização foi feita por uma empresa de projetos de engenharia com o método tradicional bidimensional. Foram disponibilizados arquivos em ".dwg", formato compatível com *softwares* CAD. As disciplinas compatibilizadas foram: arquitetônico, estrutural, hidrossanitário, elétrico e de telecomunicações. O resultado dessa etapa de compatibilização pela empresa não foi levantado pelos autores.

Portanto, para uma análise simplificada desta compatibilização em 2D, os autores utilizaram os arquivos dos projetos já compatibilizados fornecidos em formato ".dwg". Com o auxílio do *software* Autodesk Autocad 2017, foram verificadas visualmente questões relacionadas às interações entre as disciplinas projetadas, iniciando-se pelos conflitos existentes entre os projetos arquitetônico e estrutural e, em seguida, foram analisadas as inconsistências entre esses primeiros e as instalações hidrossanitárias, elétricas e de telecomunicações.

Na sequência, para realizar a análise do método 3D, as plantas baixas do projeto estrutural em formato ".dwg" foram preparadas e inseridas no *software* Autodesk Revit 2016. Como base da modelagem 3D, foram criados arquivos individuais por pavimento, apagando-se os itens que não seriam relevantes nessa discussão. Portanto, ressalta-se que foi realizada uma modelagem direcionada da edificação, compreendendo os elementos estruturais, as vedações verticais sem revestimento, os vãos das esquadrias, os pontos elétricos e de telecomunicações e as tubulações de água fria, água quente e esgoto.

Tal modelagem direcionada foi feita com o objetivo de comparar questões relacionadas a interação entre estes componentes específicos. O modelo tridimensional foi confeccionado seguindo a ordem de construção da edificação – iniciando-se pela modelagem dos elementos estruturais – e não a ordem tradicional de processo de projeto, que tem como partida o projeto arquitetônico.

Assim, com os arquivos ".dwg" preparados e inseridos no *software* Autodesk Revit 2016, iniciou-se a confecção do modelo tridimensional da estrutura. Primeiro, os pilares foram

locados, seguidos pela modelagem das vigas e, por fim, foram inseridas as lajes pré-fabricadas.

Depois de finalizada a modelagem dos elementos estruturais, foi confeccionado o modelo tridimensional das informações extraídas do projeto arquitetônico, iniciada pela modelagem das paredes sem revestimento. Sobre estas foram inseridos, em uma segunda etapa, os vãos das esquadrias. Ambos os modelos produzidos estão apresentados na Figura 01.

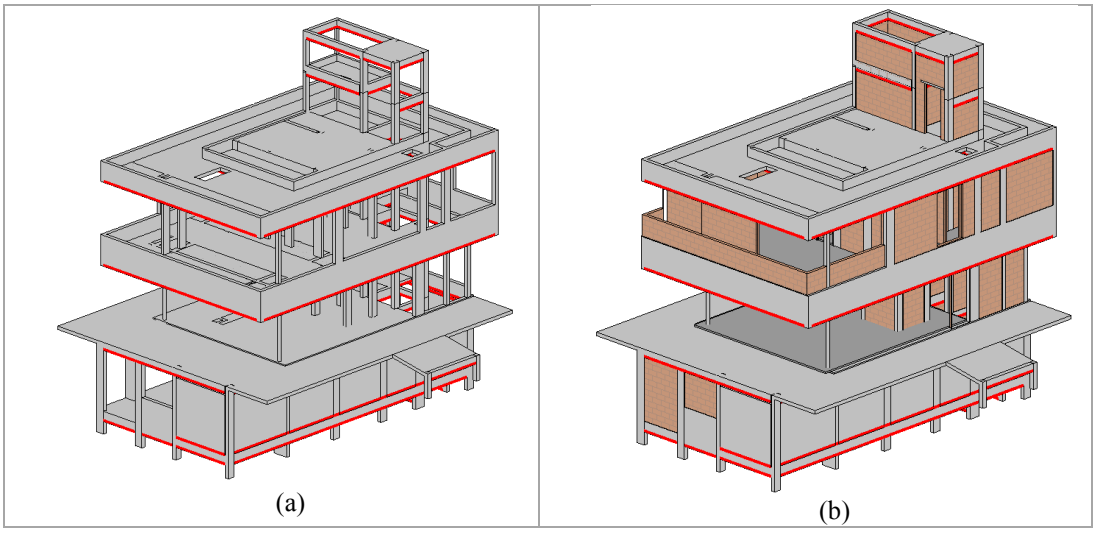


Figura 01 – Modelo 3D da estrutura da edificação (a) e das paredes sem revestimento e dos vãos das esquadrias (b). Fonte: elaborado pelos autores.

Depois de confeccionado o modelo com os elementos estruturais, paredes sem revestimento e vãos das esquadrias, realizou-se a modelagem de elementos hidrossanitários de água fria, água quente e esgoto, incluindo as tubulações de prumadas e distribuição horizontal até os pontos de utilização. Por fim, foram modeladas as caixas para instalação dos pontos elétricos e de telecomunicações, apresentadas na Figura 02.

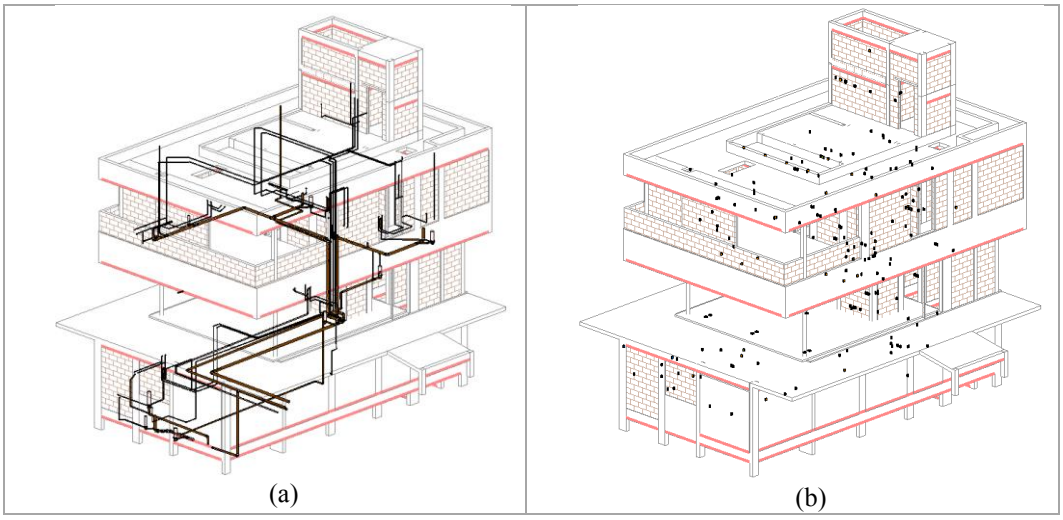


Figura 02 – Modelo 3D das instalações hidrossanitárias (a) e dos pontos elétricos e de telecomunicações (b). Fonte: elaborado pelos autores

Finalizada a modelagem dos elementos, foi realizada uma análise comparativa entre os projetos 2D disponibilizados pela empresa e o modelo 3D produzido pelos autores. As incompatibilidades encontradas foram mapeadas de forma visual, durante o processo de modelagem, sem a utilização de softwares para a detecção de conflitos, e serão apresentadas a seguir.

3. Resultados e discussão

Durante realização da modelagem 3D, foram verificadas incompatibilidades no pavimento subsolo não apontadas nos projetos disponibilizados em 2D. Os pontos inconsistentes encontrados foram: (1) furação não prevista em vigas; (2) furação não prevista em parede de contenção; (3) conflito entre caixa para ponto elétrico e tubulação de água fria; e, (4) conflito entre caixa para ponto elétrico e pilar. Estes pontos serão apresentados na sequência. Os conflitos em questão estão apesentados nas Figuras 03 até a Figura 07.

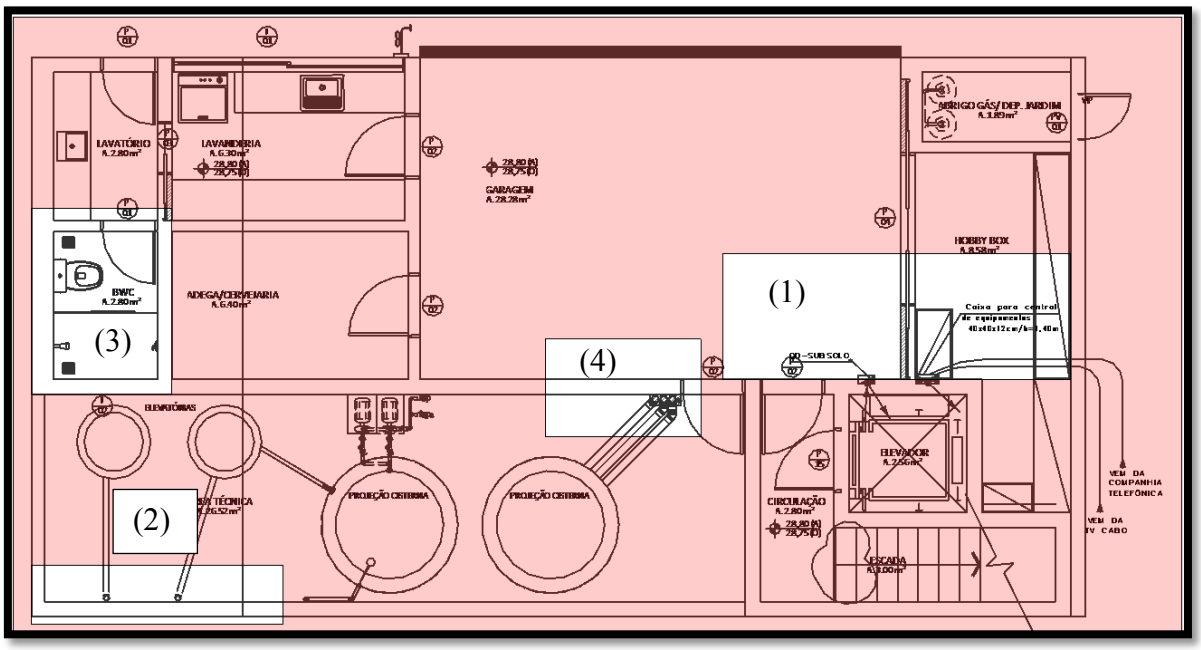


Figura 03 – Planta baixa do pavimento subsolo com identificação das incompatibilidades
Fonte: elaborado pelos autores

Na incompatibilidade (1), apresentada na Figura 04, os furos existentes nas vigas não foram previstos no modelo bidimensional. No entanto, estes são necessários para evitar que o pé-direito do ambiente fique abaixo de 2,47 m – valor considerado o mínimo necessário para a boa utilização do ambiente. O Código de Obras de Florianópolis sugere um pé-direito de, no mínimo, 2,40 m para tal situação. Adotou-se a altura mínima de 2,47m por se considerar que o ambiente em questão ainda possuirá forro de gesso para esconder instalações. Na Figura 04(a) está a indicação em planta com a sobreposição do arquivo em formato ".dwg" da viga em questão, enquanto na Figura 04(b) está apresentada uma vista frontal da mesma viga.

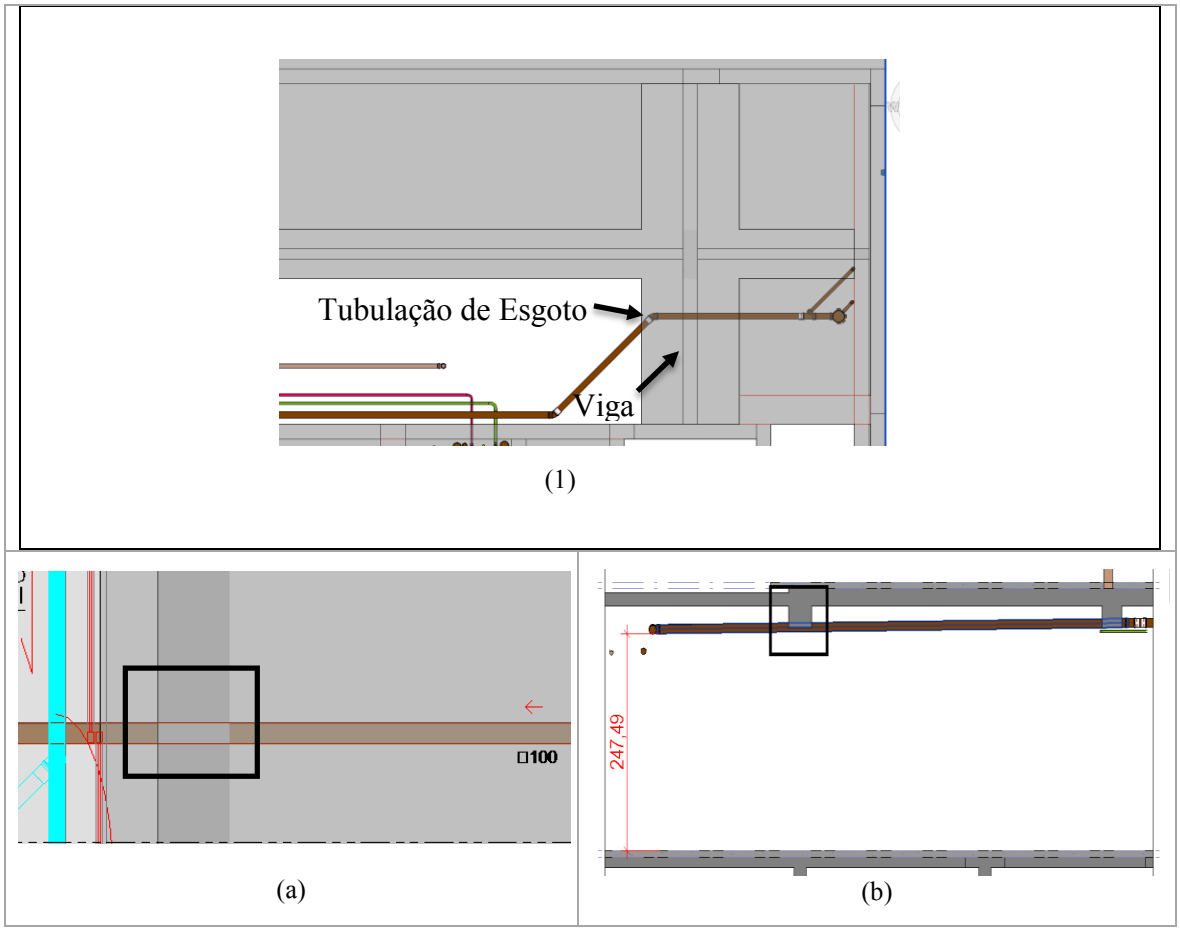


Figura 04 – Planta baixa de viga em confronto com tubulação de esgoto (a) e vista frontal da viga em questão (b). Fonte: elaborado pelos autores

Já a Figura 05 ilustra uma segunda inconsistência, identificada como (2), não apresentada no método 2D. É possível notar que as tubulações de esgoto estão cruzando uma parede de contenção. A Figura 05(a) indica esta parede em planta baixa, com sobreposição do arquivo no formato ".dwg". Já a Figura 05(b) apresenta uma vista tridimensional de tal conflito.

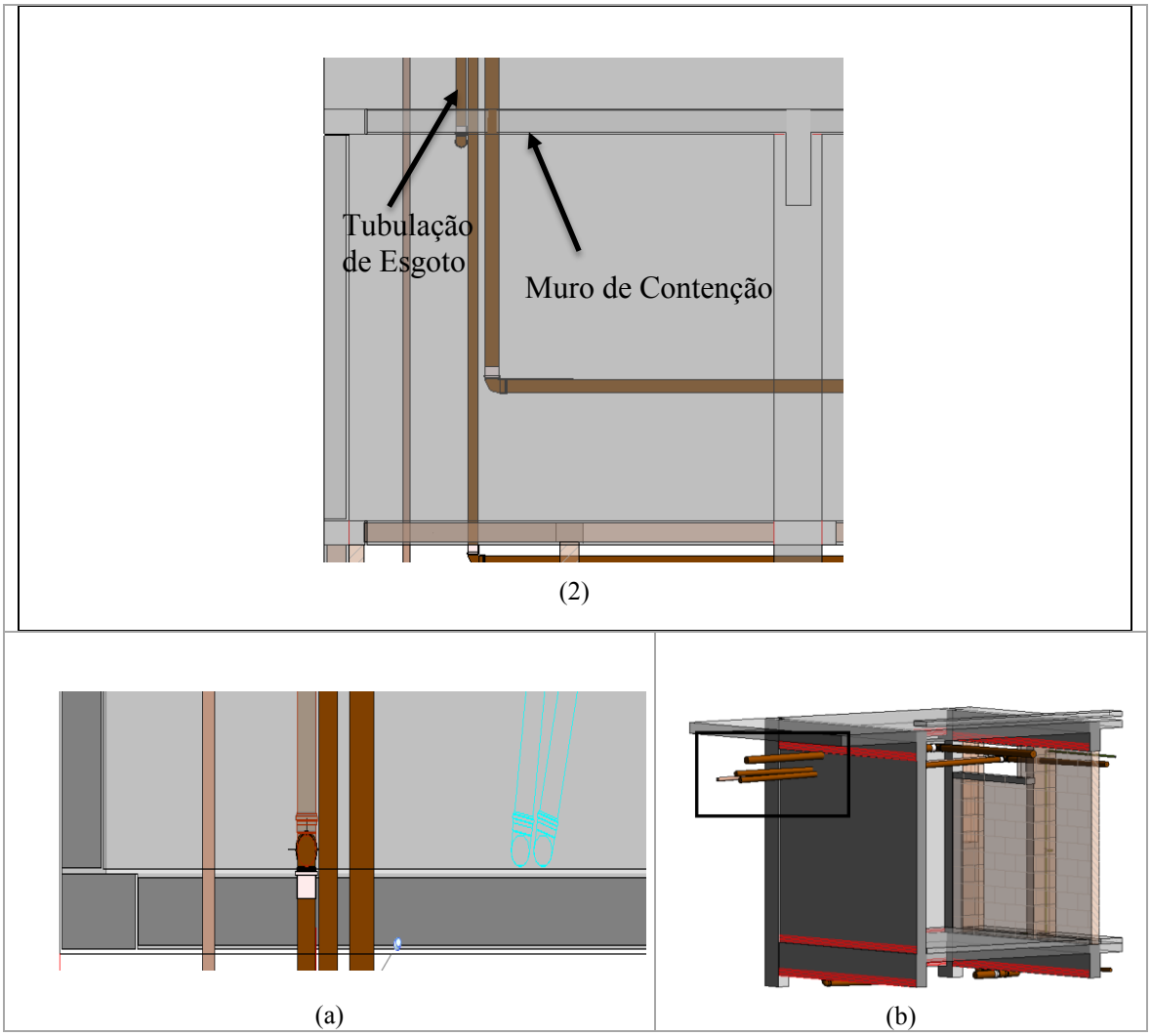


Figura 05 – Planta baixa (a) e vista tridimensional (b) de parede de contenção em confronto com tubulação de esgoto. Fonte: elaborado pelos autores

Na Figura 06, que apresenta a inconsistência (3), ao se comparar os projetos elétrico e hidrossanitário, verificou-se um conflito entre a tubulação de água fria e o ponto elétrico para o chuveiro. Tal conflito está apresentado com maior nível de detalhes ainda na Figura 06, onde à esquerda (a) está indicado em planta baixa com sobreposição do arquivo no formato ".dwg", e à direita (b) está apresentada uma vista tridimensional dessa incompatibilidade.

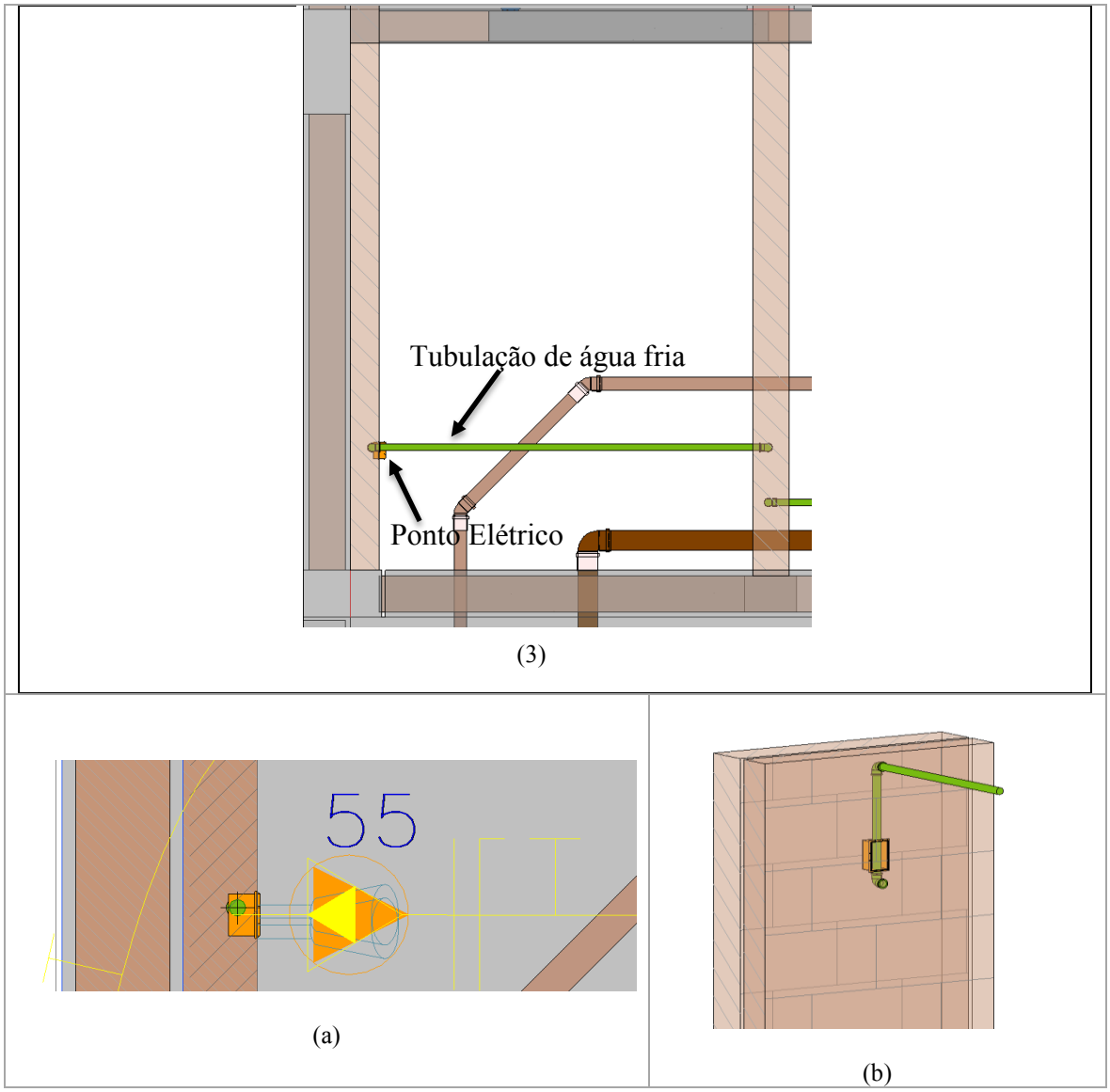


Figura 06 – Confronto entre ponto elétrico e tubulação de água fria em planta baixa (a) e em vista tridimensional (b). Fonte: elaborado pelos autores

Por fim, na Figura 07, foi percebido um último conflito, identificado como (4), entre uma caixa para ponto elétrico e o pilar estrutural, indicados com maiores detalhes ainda na mesma figura. Essa caixa foi prevista muito próxima do elemento estrutural, fazendo com que parte dessa estivesse embutida no mesmo. Na Figura 07(a) está indicado o conflito em planta baixa com sobreposição do arquivo no formato ".dwg", e na Figura 07(b) está apresentada uma vista tridimensional de tal incompatibilidade.

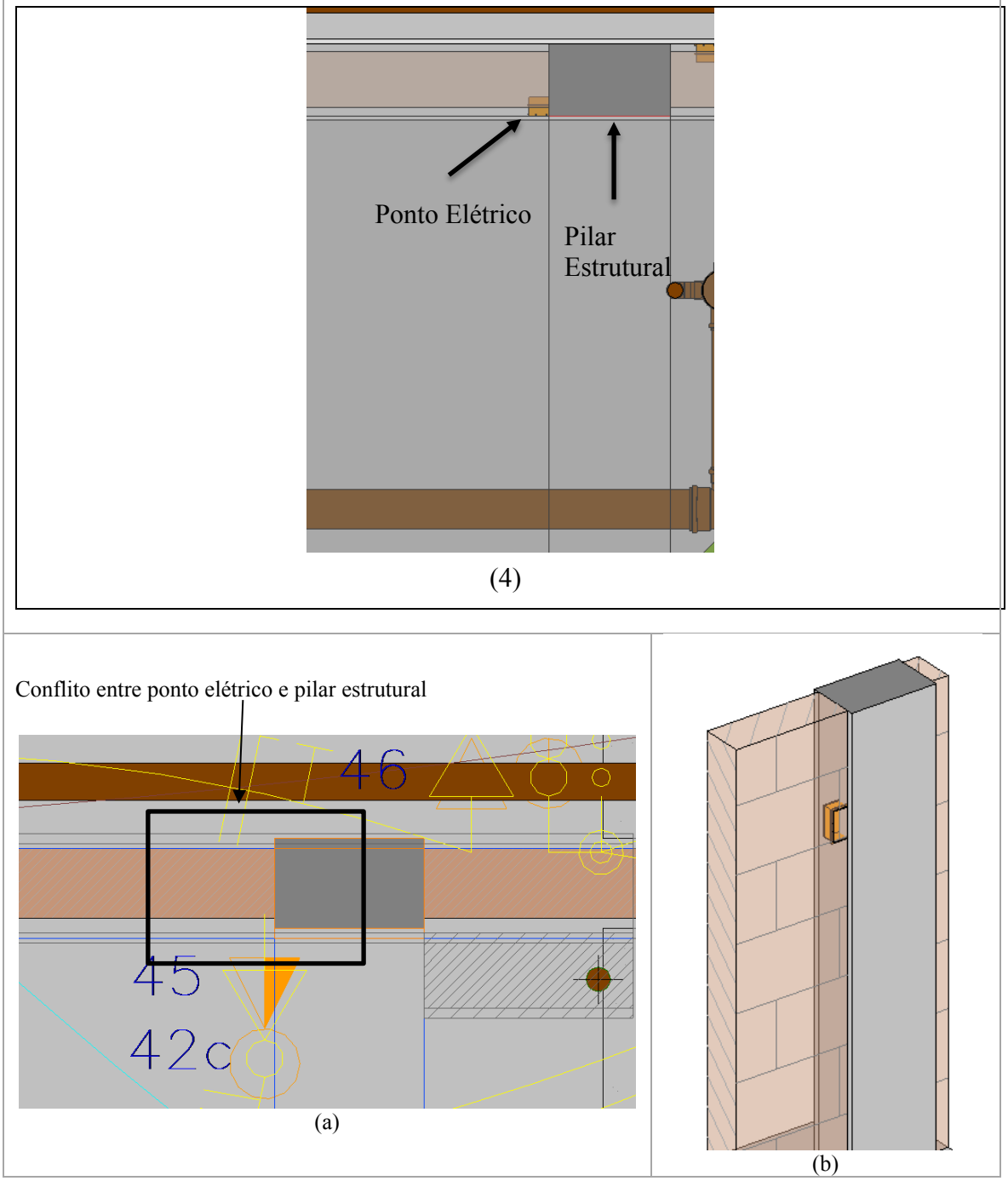


Figura 07 - Confronto entre ponto elétrico e pilar estrutural em planta baixa (a) e em vista tridimensional (b). Fonte: elaborado pelos autores.

Ainda que breves, esses quatro pontos aqui apresentados demonstraram como o método tradicional de compatibilização em 2D pode continuar contendo pontos de inconsistências entre projetos. Em contrapartida, o mesmo caso em 3D permitiu visualizar estes conflitos ao colocar todos os projetos em um mesmo modelo.

4. Considerações finais

Neste artigo foi apresentada a importância da compatibilização de projetos para garantir a qualidade da execução e do produto final. A forma como os projetos são realizados tradicionalmente, de forma sequencial, acaba por causar essas incompatibilidades, uma vez que não há interação suficiente entre os projetistas e esses acabam por não possuir informações necessárias para a boa realização de um projeto. Uma outra situação recorrente que contribui para o aumento dos conflitos entre as disciplinas é o uso de ferramentas que possuem visualização limitada e pouca interação entre os projetistas. Atualmente o uso de ferramentas CAD é bastante comum, fazendo com que os projetos sejam desenvolvidos em ambientes bidimensionais. Considerando que os projetos foram desenvolvidos em diferentes escritórios, a interação entre os projetistas é comprometida quando utilizada esse tipo de ferramenta, pois essas não permitem o a inserção e o compartilhamento de informações entre os arquivos.

A proposta apresentada demonstrou um o método com modelagem tridimensional mais eficaz frente ao tradicional bidimensional, uma vez que foram mapeadas incompatibilidades que não foram previstas anteriormente. Um projeto não compatível pode causar diversos problemas durante a etapa de construção, como atrasos nas execuções das atividades previstas no cronograma, retrabalhos e custos adicionais não previstos no orçamento inicial da construção. Esses custos adicionais acarretam em uso de mais materiais de construção civil, sendo assim gerado mais resíduos na obra – provenientes das instalações executadas de forma errada. Dessa forma, além de aumentar os custos monetários da execução, são aumentados, também, os danos ao meio ambiente uma vez que esse material terá que ser descartado.

Ao se comparar o mesmo projeto compatibilizado nos métodos 2D e 3D, o primeiro continuou a apresentar inconsistências entre projetos. Os principais conflitos encontrados estavam relacionados à furação de estruturas, causado por interações com as tubulações de instalações hidrossanitárias e elétricas e ao posicionamento horizontal dessas tubulações. Ressalta-se que ambos os conflitos demandam uma visualização mais detalhada do ambiente projetado, sendo que as vistas 2D proporcionam informações limitadas dos ambientes.

Pode-se, portanto, perceber que a compatibilização bidimensional é eficaz em situações possíveis de se visualizar em planta, como cruzamento entre tubulações. No entanto, quando se tratou de problemas que necessitavam de uma visão tridimensional do elemento, como no caso das furações em vigas, a falta de detalhamento fornecido pelo ambiente bidimensional acarretou nos problemas encontrados, que foram facilmente visualizados quando modelados tridimensionalmente.

Referências

AGUIAR, Francisco Alves de. Gerenciamento das pendências em obras públicas de construção civil. 2004. 67 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

AVILA, Vinicius Martins. Compatibilização de projetos na construção civil: estudo de caso em um edifício residencial multifamiliar. Monografia, UFMG. Belo Horizonte/MG, 2011.

CALLEGARI, Simara. Análise da compatibilização de projetos em três edifícios residencial multifamiliares. 2007. 160 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

COSTA, Eveline Nunes. **Avaliação da metodologia BIM para a compatibilização de projetos.** 2013. 135 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2013.

FARINHA, Marcel. C.R. Exemplo De Compatibilização De Projetos Utilizando A Plataforma Bim (Building Information Modeling). 2012. 94 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Engenharia Civil. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2012.

FERREIRA, Rita Cristina; SANTOS, Eduardo Toledo. CARACTERÍSTICAS DA REPRESENTAÇÃO 2D E SUAS LIMITAÇÕES PARA A COMPATIBILIZAÇÃO ESPACIAL. Gestão & Tecnologia de Projetos, v. 2, n. 2, p. 36-51, 2007.

FLORIANÓPOLIS, Prefeitura Municipal de. **Código de obras Florianópolis - SC.** Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/codigo-de-obras-florianopolis-sc>. Acesso em: 12 mar. 2019.

KEHL, C.; ISATTO, E. L. Barreiras e oportunidades para a verificação automática de regras da produção na fase de projeto com uso da tecnologia BIM. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 7., 2015, Recife. **Anais.**.. Porto Alegre: ANTAC, 2015.

MIKALDO JUNIOR, Jorge; SCHEER, Sergio. Compatibilização de projetos ou engenharia simultânea: qual é a melhor solução?. Gestão & Tecnologia de Projetos, Sao Paulo, v. 3, n. 1, p.79-99, 2008.

MELHADO, S. B. Coordenação de projetos de edificações. São Paulo: O Nome da Rosa, 2005.

OLIVEIRA, Otávio José de. Modelo de gestão para pequenas empresas de projeto de edifícios. 2005. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

PAIVA, Daniel Capistrano Sarinho. **Uso do BIM para compatibilização de projetos: Barreiras e oportunidades em uma empresa construtora.**2016. 16 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro TecnolÓgico, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

TAVARES JÚNIOR, W,; POSSAMAI, O.; BARROS NETO; MOTA, E.M. Um modelo de registro das tecnologias para uso na compatibilização de projetos de edificações. São Carlos, SP. 2003. 10p. Simpósio Brasileiro de gestão e economia da construção, 3. 2003, Anais, São Carlos, USP. Artigo técnico.

O processo de projeto de abrigo emergencial com materiais de refugo: Etapas e desafios a partir do desenvolvimento de uma proposta projetual

The Project processo of emergency shelter with waste materials: Steps and challenges from the development of a project proposal

Prof. Dr. Jorge Daniel de Melo Moura, Phd. Arquiteto e Urbanista, UEL.
jordan@uel.br

Bruna Bessa Rocha Yano, Arquiteta e Urbanista, Mestre em Engenharia, UNESP.
bessa.rocha@yahoo.com.br

Renan Vilani de Camargo, Eng. Civil, Especialista em Projeto Arquitetônico, UEL.
renancamargov@gmail.com

Ricardo Cesar Rodrigues, Arquiteto e Urbanista, UNIFIL.
rcrodrigues.arq@gmail.com

Ricardo da Silva Dias, Arquiteto e Urbanista, Mestrando em Arquitetura, UEL.
ricardodiasconta@gmail.com

Resumo

Este trabalho objetiva registrar as etapas e os desafios do processo de projeto de abrigo emergencial através do desenvolvimento de uma proposta de projeto com materiais de refugo, adotando-se princípios de modulação. O projeto foi elaborado partir do método tentativa e erro associado ao ciclo de síntese-análise-avaliação. Preliminarmente as etapas abrangeram o delineamento do problema, estudo de correlatos e definição dos materiais. Sequencialmente rodadas de ideias, ilustração através de croquis, análises e avaliações indicaram o descarte de ideias iniciais e a geração de outras. Em seguida a modelagem eletrônica e a maquete física evidenciaram outros problemas técnicos iniciando novo ciclo de análise e avaliação e a síntese de novas soluções. Os desafios referiram-se a adaptabilidade a diferentes usuários, relevo, aspectos bioclimáticos, a possibilidade de autoconstrução, simplicidade do sistema, reduzido números de peças e variações dimensionais e facilidade no transporte. Estes desafios permearam o processo e formataram o produto final.

Palavras-chave: Processo de projeto; Abrigo emergencial; Materiais de refugo

Abstract

This paper aims to record the stages and challenges of the emergency shelter project process through the development of a project proposal with scrap materials and modulation principles. The project was elaborated from the trial and error method associated to the synthesis-analysis-evaluation cycle. Preliminarily the stages covered the problem design, study of correlates and definition of materials. Sequentially brainstorms, illustration through sketches, analyzes and evaluations indicated the discarding of initial ideas and the generation of others. Then the electronic modeling and the physical model showed other technical problems starting a new cycle of analysis and evaluation and the synthesis of new solutions. The challenges referred to adaptability to different users, relief, bioclimatic aspects, the possibility of self-construction, simplicity of the system, reduced numbers of parts and dimensional variations and ease of transportation. These challenges permeated the process and shaped the end product.

Keywords: *Project process; Emergency Shelter; Waste materials*

1. Introdução

Em 1982 a *United Nations Disaster Relief Coordinator* (UNDRO) analisou a prática e melhorias no campo de *Disaster Relief* (Alivio de desastres) e constatou que o de habitação emergencial precisava de progressos. Dez anos depois a mesma carência foi retratada pela *United Nations High Comission for Refugees* (UNHCR). Para estes, é necessário uma estratégia abrangente de abrigo com padrões apropriadamente desenvolvidos, métodos de produção, especificações para os abrigos e indústrias para disponibilizar os produtos certos a tempo (KRONENBURG, 2014).

Mesmo arquitetos experientes e respeitados como Shigeru Ban, Buckminster Fuller e Alvar Aalto tendo dedicado tempo e energia na criação de protótipos para situações de pós-desastre vê-se com frequência através da mídia pessoas sem abrigo adequado, em óbvias situações de necessidade, após tais eventos. Paralelamente, nos últimos anos, designers e a indústria de transformação esforçam-se para tentar minimizar a série de problemas causados por desastres estão em desenvolvimento (KRONENBURG, 2014). Pode-se concluir que estudos que possam contribuir para melhorias do processo e do produto nesta área são promissores.

Davis (2013) considerou que abordar o processo em situações de desastre é um desafio para arquitetos e engenheiros porque estes tendem a considerar o produto como uma solução natural. O autor reforçou que se não considerarem o contexto de forma ampla em seus aspectos sociais, econômicos e ambientais, estas propostas tendem a falhar em seus objetivos.

Andrade et al. (2011) explicaram que o processo de projeto é mal estruturado porque a maioria dos problemas é mal definida; dessa forma, não se torna possível descrever passos precisos que levem a uma solução bem-sucedida do problema de projeto. Isto induz a criação de soluções para então verificar se estas resolvem satisfatoriamente ou não as condições colocadas pelo problema.

O abrigo emergencial insere-se neste contexto de indefinições sobre os problemas de projeto. No sentido de oferecer abrigo às vitimas em diversas regiões de um país os projetos destas unidades, na maioria dos casos, precisam lidar com inúmeras variáveis entre elas as mais evidentes com relação aos usuários, topografia e clima entre outras desconhecidas que podem surgir ao longo do processo. Portanto, para atingir o objetivo deste trabalho que é registrar as etapas e os desafios do processo de projeto de abrigo, a proposta é desenvolver uma proposta projetual de abrigo emergencial. As diretrizes iniciais foram a utilização dos princípios da modulação, da sustentabilidade através da utilização de materiais de refugo e o conceito de adaptabilidade.

Em Discurso do Método, Descartes propôs um método dentre os quatro outros que ele propõe, que tudo o que é complexo deve ser dividido em partes simples, pois a razão ao focar um problema delimitado, tem mais condições de resolver, do que se encarar algo composto de várias maneiras. Assim, pretende-se registrar o processo em etapas e identificar os principais desafios encontrados para obter uma perspectiva do processo geral utilizado neste caso, fruto das diferentes experiências profissionais dos projetistas/autores.

Dessa forma o exercício de projeto proposto buscou identificar a problemática de projeto em sua forma mais ampla e sedimentar as diretrizes para gerar soluções na tentativa de atender as exigências. A principal questão foi: em uma situação de desastre, como poderia ser feito um sistema construtivo modular pré-fabricado com materiais de baixo valor agregado ou de refugo adaptável a diferentes contextos?

A modulação e os materiais de refugo formaram o eixo central do projeto tangenciado pela adaptabilidade. A definição por este tipo de material está atrelada ao princípio de sustentabilidade por destinar nova utilidade a materiais que seriam descartados ou são produzidos em abundância sem destinação definida. Foram estabelecidos quesitos como eficiência e durabilidade para tal definição, resultando na composição final de lona plástica usada de *outdoor*, bambu e painéis compósitos de serragem de madeira, bagaço de cana-de-açúcar e adesivo poliuretana (PU) à base de mamona. A modulação apresentou-se como solução ao problema central que se referia à simplicidade do sistema.

Contudo, a limitação do estudo realizado não se trata apenas da descrição de etapas a serem executadas na obtenção de soluções para abrigos emergenciais, mas também o desenvolvimento uma proposta projetual que facilitasse o contato com todas as etapas e os desafios do projeto arquitetônico para abrigos emergenciais.

2. Fundamentação teórica

2.1 Metodologia de projeto

Para Stroeter (1986) o método significa a forma de proceder ao longo de um caminho para alcançar um objetivo preestabelecido, que ele define como o desenho - o método mais tradicional frequente utilizado até os dias de hoje. Esse método no qual o autor intitula, pode ser modificado várias vezes ao longo do processo até os resultados mais satisfatórios.

Com o avanço da tecnologia, e a complexidade dos projetos, não há mais um controle sobre as etapas e as decisões somente com o método tradicional, se fazendo necessário a formulação de novos, com capacidade de controle sobre cada uma das operações parciais, assegurando um controle sobre o processo como um todo (STROETER, 1986).

Ao longo década de 1950, engenheiros e arquitetos buscaram por novas formas de melhorar a qualidade dos produtos através da melhoria dos processos (MOREIRA; KOWALTOWISKI, 2009). A primeira conferência sobre métodos de projeto aconteceu em 1962, em Londres, e tinha como foco identificar métodos sistemáticos para resolver problemas (SLANN, 1963).

De acordo com Moreira e Kowaltowiski (2009), entre 1960 até os dias atuais foram e são realizados estudos com este objetivo e muitos deles apoiam-se em outras disciplinas. Destaca-se cronologicamente a inclusão das possibilidades oferecidas pelo computador, a consideração da psicologia ambiental e sociologia habitacional, a admissão do caráter cíclico do projeto e o inclusão do usuário no processo, a inclusão dos sistemas de processamento de informações, softwares como CAD e os algoritmos matemáticos.

Lawson (2011) apresentou diversos trabalhos sobre “métodos de projetar” e explicou que se tratam de técnicas adaptáveis para nortear os pensamentos. Os autores apresentaram algumas táticas para projetar, sendo pertinente destacar a técnica de geração de alternativas cujos defensores são Michael Wilford e Eva Jiricna. Ainda segundo Lawson (2011), esta tática precisa de uma base sobre a qual gerá-las a qual para Eva são os materiais. O processo consiste em gerar, escolher, associar e eliminar ideias a fim de encontrar a alternativa mais satisfatória.

O método de tentativa e erro visa encontrar ou desenvolver soluções viáveis e verificar se atendem as metas estabelecidas e restrições impostas. Este processo se repete até que se encontre a melhor solução ou até que se observe a necessidade de mudar as metas e restrições, reiniciando todo o processo (ANDRADE et al., 2011).

Considerando a proposta deste trabalho que é o desenvolvimento de um abrigo emergencial a partir de materiais de refugo, a tática da geração de alternativas ou tentativas e erro pode apresentar-se como método pertinente para a elaboração da proposta e observação do registro do processo projetual.

2.2 Problemas em projetos

Os problemas de projeto, em muitos casos, não são claros e bem definidos, e precisam ser desvendados (LAWSON, 2011). Rowe (1987) denominou estes problemas de *Wicked problems* ou problemas perversos. Sua principal característica é que não podem ser totalmente definidos e que questionamentos e reflexões constantes levam à sua reformulação inevitavelmente, tornando o processo não linear e composto por etapas e com tempos de duração distintos. A partir destas definições é possível, com certa clareza, categorizar os problemas de projeto de um abrigo emergencial como problemas perversos. As indefinições com relação ao clima, terreno, aspectos culturais e formas de acesso e abastecimento a diferentes locais e contextos em que estes abrigos poderão ser implantados levam a reformulações constantes dos problemas. Lawson (2011) explicou que um projeto é considerado bom se oferecer uma resposta integrada a um maior número de questões.

Para Andrade (2011) assim como para Peña e Parshall (2012) a compreensão da problemática de projeto arquitetônico passa por duas etapas. Primeiramente a análise que visa identificar os elementos que compõem o problema de projeto, estabelecendo-se metas e objetivos que o projeto deve alcançar, além de critérios de desempenho, restrições e possíveis impactos das soluções para os usuários e localidades. Kronenburg (2014) ressaltou que os objetivos dos abrigos temporários devem maximizar a saúde e segurança, além disso, os materiais e métodos construtivos devem ser familiares aos usuários para que possa-se ter acesso à mão de obra local.

O segundo passo para a compreensão completa da problemática tanto para Andrade (2011), quanto para Peña e Parshall (2012), é quando os elementos que compõem o problema são colocados em conjunto em detrimento de uma concepção de ideia ou solução que satisfaça as restrições de projeto, também vista como a fase criativa dos estágios de decisão, podendo se beneficiar de técnicas como *brainstorming*, uso de precedentes, metáforas, esboços reflexivos etc. Além destes também pode se buscar métodos que explorem o processo criativo (caixa preta) ou a racionalidade (métodos sistemáticos).

2.3 Processo cognitivo de projeto

O projeto é uma consequência das influências sociais e culturais, estabelecido por cada indivíduo que assimila os fatos com base nas experiências, vivências e na memória. Sob o ponto de vista intelectual, o projeto envolve habilidades cognitivas e motoras: os sentidos e habilidades manuais (FABRICIO; MELHADO, 2011).

A ciência cognitiva provinda da década de 1950 por Gardner, se propõe a explicar o funcionamento e as faculdades mentais. Para Souza (2001), a cognição é entendida como um processo disparado por uma situação compreendida pelos mecanismos perceptivos do cérebro. O autor completou que a situação quando não é entendida, o indivíduo deve recorrer aos seus métodos de raciocínio buscando encontrar a solução de problemas.

Fabricio e Melhado (2011) explicaram que nos projetos as principais habilidades intelectuais praticadas relacionam-se com a capacidade de análise e síntese, criatividade, raciocínio lógico, conhecimento, comunicação e interação.

Isto acontece com o projeto do abrigo emergencial do qual participam indivíduos com formações e domínios distintos, no âmbito intelectual, social e cultural que interferem no processo de forma a ampliar os conhecimentos e a discussão de ideias.

2.4 Programa arquitetônico

O projeto deve ser conduzido para satisfazer necessidades, onde o edifício possa atender às exigências de seu uso, sendo útil e cumprir com a função social. Para Moreira e Kowaltowski (2011), o objetivo do programa arquitetônico é descrever o contexto do projeto e assim estabelecer o problema ao qual a forma deverá responder. O programa trata do levantamento e da organização de uma variedade de informações que são fundamentais para o processo (MOREIRA; KOWALTOWSKI, 2011).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – (NBR 13531), 1995 define o programa como: "etapa destinada à determinação das exigências de caráter ou de desempenho (necessidades e expectativas dos usuários) a serem satisfeitas pela edificação a ser concebida"

Durante o processo de projeto para o abrigo emergencial, foi possível compreender as necessidades dos usuários a partir do contexto preestabelecido e diretrizes para a formatação do programa, como o caráter temporário da edificação, o aproveitamento racional do espaço interno com o objetivo de abrigar o maior número de pessoas proporcionado através do desenho de layout adaptado, sem prejudicar a circulação.

Para alguns autores como Mahfuz (2003) e Moreira e Kowaltowski (2011), o programa não se restringe a uma lista de ambientes com dimensões mínimas e deve ser visto como uma relação de ações humanas. É neste caminho que o projeto do abrigo pretende seguir ao propor uma relação humanizada entre as pessoas, concebido pelos espaços coletivos que parte de uma solução formal simples e flexível através do sistema construtivo de modulação.

2.5. Modelos e Maquetes

De acordo com Florio (2013), todo projeto de arquitetura possui inúmeras variáveis, sendo assim, o projetista deve utilizar as ferramentas disponíveis para a resolução de problemas do projeto elaborado, garantindo sua qualidade e, consequentemente, do ambiente construído. Em se tratando de abrigos, devido à variabilidade submetida a uma situação emergencial, o desenvolvimento projetual é delimitado por fatores não totalmente definidos, manifestando a presença de *wicked problems* (ROWE, 1987) e exigindo do projetista utilização de recursos de projeto que garantam a resolução destes.

Embora a evolução das ferramentas digitais tenha facilitado a modelagem eletrônica de edificações, esta facilidade pode e deve ser associada a croquis e maquetes físicas, cuja manipulação soluciona limitações das maquetes eletrônicas e favorece o diálogo entre tecnologias e linguagens (PINA, 2011).

Grandes escritórios de arquitetura demonstram que o uso de modelos e maquetes físicas é fundamental para a plena compreensão do espaço (FLORIO, 2011), pois auxiliam na análise da volumetria, impacto no entorno, orientação de volumes, aberturas e outros elementos da arquitetura. Segundo Pina (2011), no processo de projeto, a maquete física, assim como o croquis, introduz uma abordagem que auxilia no entendimento da questão arquitetônica e não apenas na solução do problema, levando a respostas mais criativas e pertinentes, passíveis de construção e vivência.

3. Materiais e Métodos

3.1 Materiais

Como parte do sistema construtivo, a definição e utilização do material é uma condição imposta e necessária. Para a definição dos materiais utilizados neste trabalho foi considerado o princípio de sustentabilidade. Por isso materiais de refugo foram definidos com aplicabilidade predominante no projeto, além de peças metálicas de conexão industrializadas. A partir das inúmeras opções disponíveis destes materiais foram escolhidos três que serão apresentados a seguir.

Dentro deste panorama, um dos materiais utilizados para a concepção do sistema construtivo foram os painéis produzidos por Rocha (2014) a partir de compósitos de serragem de madeira, bagaço de cana-de-açúcar colados por uma PU derivada de óleo de mamona.

De acordo com Caraschi et. al (2009), a produção de painéis alternativos, com aproveitamento de resíduos de diferentes origens pode contribuir para o atendimento da demanda de painéis e estimular a produção de novos materiais e de painéis para uso arquitetônico, adicionado ao fato de que o uso de resíduos lignocelulósicos e plásticos contribui para amenizar os impactos ambientais, advindos de seu descarte no meio ambiente.

Os painéis aglomerados apresentaram resultados satisfatórios de acordo com os ensaios físicos e mecânicos realizados em laboratório. Para Rocha (2014), o teor de umidade e o inchamento dos painéis estão de acordo com as exigências da norma e a densidade foi determinada com valores superiores à referência normativa mínima, apresentando desempenho superior ao dos produtos comerciais análogos.

As propriedades mecânicas dos painéis foram bastante satisfatórias, em relação às propriedades de Módulo de Ruptura à Flexão, Módulo de elasticidade e Tração Perpendicular mostrando-se superiores aos valores mínimos preconizados pela norma (ROCHA, 2014). Contudo, o painel fará o papel da vedação, piso e forro de cobertura, sendo estruturado por montantes (peças maciças de madeira).

O segundo material escolhido dentre os materiais de construção disponíveis em grande escala, o bambu apresenta baixo custo, é um material renovável e capaz de resolver o problema da falta de moradias (FREIRE; BERALDO 2003). O autor ressaltou que comparado aos outros materiais de construção, o bambu apresenta resistência mecânica e específica (razão entre a resistência mecânica e a massa específica) elevadas. A partir deste panorama, o bambu se encaixou corretamente como um material que atribuísse resistência a todo o componente construtivo suportando a subcobertura de lona plástica reciclada.

Este material facilmente encontrado no mercado oferece simplicidade na montagem, permite o reúso, proporciona vedação impedindo o contato da água de chuva diretamente no forro de cobertura. A utilização deste material também contribuiu para o sombreamento nas paredes provocando um efeito de beiral favorecendo o conforto ambiental.

O terceiro material foi a lona plástica descartada após o uso em *outdoors*. Este material foi selecionado para compor a cobertura devido às suas dimensões que possibilita a não necessidade de emendas, além de sua grande flexibilidade.



Figura 1. Corpo de prova produzido a partir dos compósitos. Fonte: Rocha (2014),

Cana de bambu. Fonte: https://www.elo7.com.br.
Lona plástica usada em *outdoors*. Fonte: https://lojasansuyblog.com.br/uso-de-lona-em-outdoor-e-melhor-opcao/.

3.2 Método

Durante todo o processo, adotaram-se como ferramentas o uso de croquis manuais, seguidos de modelagem eletrônica e realização de maquete física, de forma que a cada análise e alteração de partido, os produtos do estudo eram reformulados.

A maquete de papel permitiu a análise da posição do abrigo no terreno, a estabilidade do conjunto em relação à base estrutural feito de blocos vazados de concreto e suas dimensões, a proporcionalidade dos componentes com o sistema, as aberturas de porta e janelas, a altura da câmara de ar, e a harmonia do todo.

A maquete de madeira trouxe uma análise mais técnica sobre a precisão do encaixe, as dimensões dos montantes em relação aos painéis, as possibilidades de travamento, bem como a facilidade de montagem, como mostra a Figura 2.

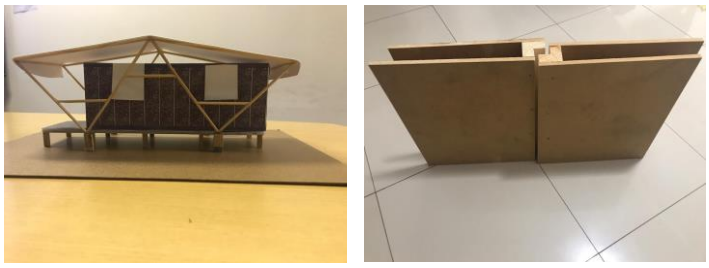


Figura 2. Maquete do abrigo feita de papel e maquete do encaixe dos painéis de madeira. Fonte: elaborado pelos autores.

"O projeto arquitetônico visa uma solução que satisfaça às metas e objetivos desejados pelos clientes..." (ANDRADE et al, 2011, p. 91). Para Davis (2013), no caso do abrigo temporário se tem uma variedade de funções: Proteção do sol, frio, vento e chuva; Armazenagem de pertences; Proteção de propriedade; Estabelecimento de posse territorial; Estabelecimento temporário pra futura reconstrução; Segurança emocional e privacidade; Acomodação de famílias que evacuaram suas casas temendo possíveis desastres subsequentes. Além destas, Kronenburg (2014) também acrescentou que o abrigo deve atender a atividades econômicas e que seja capaz de expansão dando condições para armazenar e proteger seus pertences.

4 Resultados

O processo de projeto não foi linear sendo composto por vários ciclos de síntese, análise e avaliação com o objetivo de encontrar soluções que atendessem ao maior número de variáveis possíveis. O processo pode ser divido em três etapas: Aspectos preliminares, desenvolvimento e detalhes construtivos.

A primeira etapa intitulada aspectos preliminares envolveu o delineamento do problema através de discussões e levantamentos abrangentes para a familiarização e entendimento sobre o tema. Para tanto foram realizadas pesquisas individuais e apresentações a fim de compatibilização das informações entre os integrantes sobre modulação. A análise de projetos correlatos também compôs esta etapa e ocorreu através de exposições pelos integrantes do grupo. Os projetos estudados associavam abrigos a materiais de refugo ou não, porém todos os exemplos serviram para ampliar o panorama da equipe acerca da temática e também das possibilidades formais e técnicas. A definição dos materiais de refugo

a serem utilizados encerrou esta primeira etapa. Foram realizadas diversas rodadas de ideias para sua escolha, associados às obras de arquitetos que se destacam neste tema como Shigeru Ban. Discorreu-se sobre a utilização de garrafas pet, tubos de papel, tambores, pallets, pneus, bambu e até mesmo sucata de automóveis. Considerou-se a importância desta definição, visto que as técnicas construtivas dependem das exigências dos materiais. Como citado anteriormente foram selecionados: painéis compósitos, bambu e lona plástica. Definidos os materiais partiu-se para a definição dos problemas apoiando-se em inúmeros questionamentos acerca dos possíveis usuários, relevos, aspectos bioclimáticos, técnicas construtivas, modulação e transporte. As múltiplas questões contribuíram para o delineamento geral do problema o qual pode ser resumido em uma única diretriz: adaptabilidade.

Com maior conhecimento sobre o tema, modulação, obras correlatas, definição dos materiais e a principal diretriz de projeto foi possível iniciar a segunda etapa referente ao desenvolvimento efetivo da proposta. A partir do método tentativa e erro, ilustração das ideias através de croquis, discussões e ciclos de síntese, análise e avaliação foram propostas duas alternativas. A primeira alternativa formada por módulos triangulares configurava atraente aspecto estético ao projeto individual e ao agrupamento das unidades, gerando saliências e recuos imprimindo movimento e identidade (Imagem 3). Porém, ao serem avaliadas questões com relação à forma e desempenho da cobertura quanto ao escoamento de água e o aproveitamento dos espaços internos, optou-se pelo descarte desta proposta inicial e retomada de um novo partido, como mostra a Figura 3.



Figura 3. Primeira proposta projetual - módulo triangular. Fonte: elaborado pelos autores.

Na segunda tentativa, foram adotados módulos retangulares, para melhor aproveitamento dos espaços internos, e cobertura independente e monolítica para evitar uso de calhas, melhorar o desempenho térmico e facilitar o processo de montagem. É pertinente destacar que os elementos que agregaram valor à segunda alternativa derivaram da avaliação da primeira. Após a análise da segunda alternativa, identificou-se que as soluções adotadas atendiam a determinado número de variáveis, configurando interessante alternativa (Figura 4).

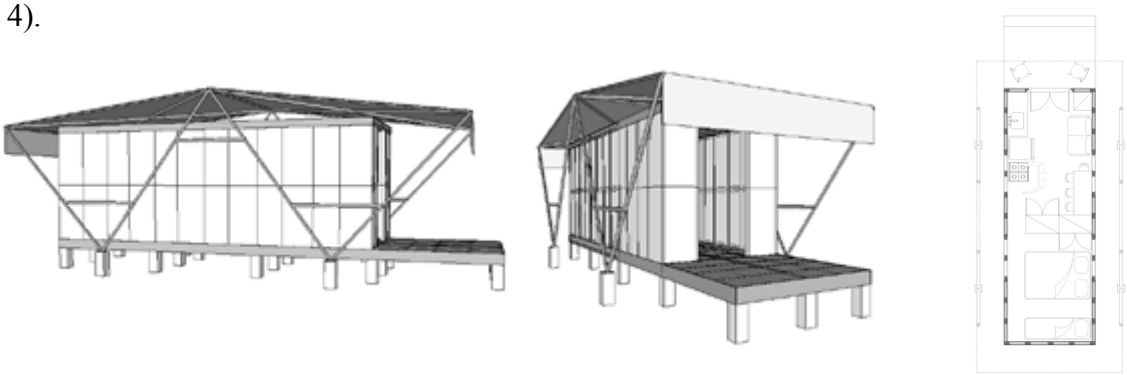


Figura 4. Segunda proposta projetual com módulo retangular perspectivas e planta. Fonte: elaborado pelos autores.

Vale destacar que, durante o desenvolvimento da proposta, o metodo de tentativa e erro, proposto por Andrade et al. (2011), foi predominante dada a diferença de formação dos projetistas, que abrangia conhecimentos tanto de arquitetura quanto de engenharia civil, propiciando discussões e questionamentos mais amplos e técnicos e, consequentemente, enriquecendo o processo projetual.

Visando à necessidade de simplificar o sistema, através do método tentativa e erro buscou-se desenvolver um único tipo de encaixe nos sistemas de fechamento e base, que liga os painéis de compósitos madeira (60cm x 120 cm) entre si formando então o corpo do edifício retangular com 240 cm na altura e na largura.

As exigências nos quesitos de economia e energia procuraram sua resolução dentro da modulação e pré-fabricação, estas foram consideradas boas práticas que podem vir a solucionar este problema levando materiais de refugo à indústria de transformação para se obter uma construção enxuta e rápida.

Portanto, as chapas de madeira e encaixes seriam produzidas na indústria, e previamente montados antes do transporte pois essa pré-montagem facilitaria o processo de construção in-loco, sendo necessário apenas fixar quatro encaixes em cada face de todo o modulo.

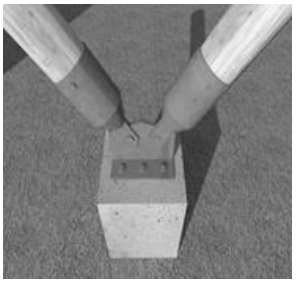
O dimensionamento das placas de 60 cm x 120 cm segue um padrão de medidas coerente com a realidade comercial nos sistemas de construção que utilizam *drywall, steel frame, wood frame* e placas cimentícias. Este dimensionamento foi considerado apropriado por abrir a possibilidade de se agregar posteriormente mais componentes que viriam a melhorar o desempenho e a vida útil do abrigo temporário, além de facilitar a produção, recorte das chapas em indústrias que já utilizam usualmente essas medidas.

Para a cobertura propôs-se uma estrutura independente com bambu com encaixes metálicos (Figura 5), que se encontra fixada em uma fundação de concreto pré-fabricado e possui um contra-ventamento nas laterais e em X na parte superior. Para a cobertura observou-se a necessidade de se ter um material leve que pudesse ser facilmente transportado, portanto optou-se por uma lona que é maleável, portanto pode ser dobrada ou enrolada, além de se adequar às diretrizes de materiais de refugo. A lona da cobertura segue um padrão de 9 m x 3 m que é a medida padronizada de *outdoors* no Brasil.

A cobertura ventilada e a face branca da lona são soluções que viriam diminuir a absorção de calor do abrigo; outra solução adotada foi utilizar isopor entre o vazio das chapas de compósitos colocadas na parte superior do abrigo, pois estas diminuem a absorção de 50 Watts/m² para 19 Watts/m² na face superior. Posteriormente a sua montagem uma pintura branca nos fechamentos externos também poderia diminuir a absorção de calor do abrigo como um todo.

A terceira e última etapa, denominada detalhes construtivos, foi composta pelo refinamento das soluções técnicas e construtivas de todo o sistema através da elaboração de detalhes construtivos através da modelagem 3D (eletrônica e física). Foram discutidos e redefinidos todos os encaixes e travamentos propostos inicialmente (Figura 5). O abrigo foi decomposto em fundação, piso, fechamentos e cobertura para facilitar a análise.





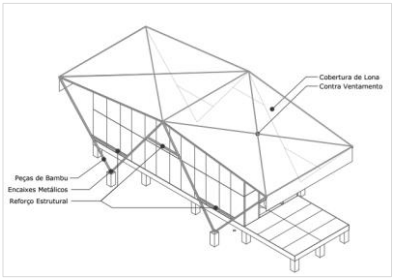


Figura 5. Encaixes e travamentos. Fonte: elaborado pelos autores..

Cada subsistema foi pensado a partir de diretrizes como adaptabilidade, montagem, resistência, transporte e desmontabilidade (Figura 6). Nesta etapa a geração de alternativas e a submissão a análise-avaliação também foi constante.

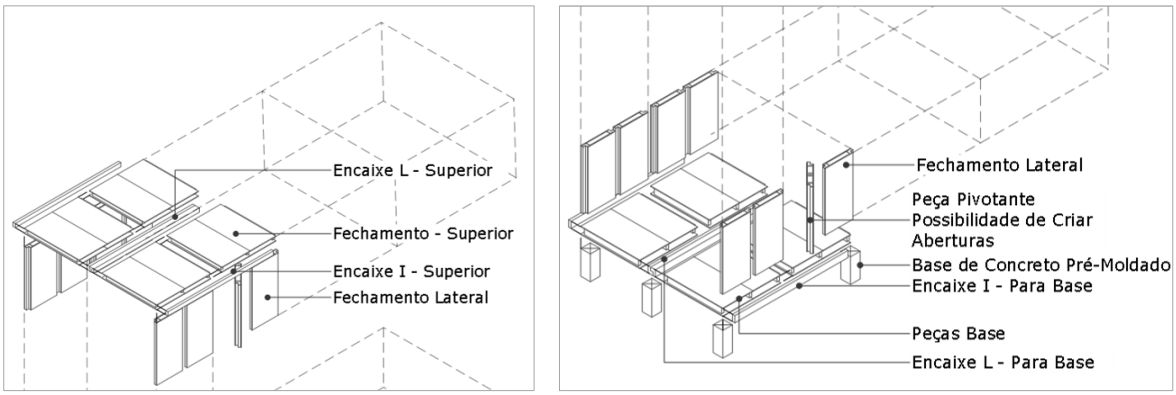


Figura 6. Isométrica explodida da proposta. Fonte: elaborado pelos autores.

Ao final, o processo e o projeto foram avaliados e concluiu-se que as etapas desenvolvidas direcionaram o trabalho resultando em um produto satisfatório, ou seja, que atende ao problema/diretriz principal: adaptabilidade e as demais como a modulação, simplicidade, montagem e desmontagem.

5. Discussão.

Os autores Rowe (1987), Andrade et. al (2011), Fabricio e Melhado (2011), Lawson (2011) e Peña e Parshall (2012) mencionaram a identificação do problema como um dos fatores chave que contribuem na solução do projeto. Nesse exercício exploratório, as principais diretrizes que guiaram a identificação dos problemas e as tomadas de decisão para resolução foram a adaptabilidade, além de outras secundárias como modulação, necessidade de simplicidade na concepção, facilidade de montagem e desmontagem, leveza dos materiais e transporte e utilização de materiais de refugo abundantes.

Pode-se concluir que o processo do projeto foi beneficiado pela etapa preliminar nas técnicas utilizadas, no alinhamento das informações gerais sobre modulação, análise de correlatos, *brainstorms* sobre materiais e definição da diretriz principal. O entendimento coletivo norteou as discussões e facilitou esta etapa.

A partir da segunda e terceira etapas é possível concluir que as etapas de projeto podem ter diferentes ordens ou serem feitos simultaneamente, de acordo com Peña e Parshal (2012). Mesmo o caráter cíclico síntese-análise-avaliação, conforme Lawson (2011), apresenta alterações nesta ordem, contudo independentemente da ordem estes reflexos em grupo contribuem positivamente com o encadeamento das ideias e conceitos do grupo sobre o trabalho e, consequentemente, sobre o processo ao torná-lo transparente. Outro aspecto que contribuiu fortemente para as soluções nesta etapa foi a escala do desenho, desenvolvida projetualmente do macro para o micro, considerando o sistema estrutural do abrigo como

um todo. Essa técnica evitou o desperdício de tempo, e propiciou o surgimento de soluções mais ágeis de encaixes para fechamentos, cobertura e base.

A utilização de materiais de refugo foi um desafio marcante, visto que insere um novo problema ao desenvolvimento projetual. Justapor bambu, lona plástica e placa de resíduos a materiais e técnicas convencionais de projeto e construção civil provocou desafios com relação à compatibilização de encaixes, ligações e estabilidade estrutural. Estas dificuldades foram solucionadas apoiando-se na prototipagem física e virtual do modelo do abrigo. Este foi um aspecto de suma importância e impacto nesta etapa de projeto.

De modo geral atendeu às necessidades e exigências estipuladas no início do projeto, bem como supriu os problemas gerados pelo tema, pois resultou em uma proposta coerente com todas as reflexões e diretrizes estabelecidas. Verifica-se que o método de tentativa e erro com caráter cíclico de síntese-análise-avaliação, associado à modelagem virtual e física, trouxe maior agilidade ao desenvolvimento projetual permitindo visão mais precisa de possíveis falhas construtivas, o que garantiu a compatibilização ao longo do processo. Por fim, tratando-se de um estudo em nível de projeto apenas, a proposta necessita de ensaios laboratoriais de estanqueidade, de estabilidade estrutural e dos detalhes executivos para validação.

Referências

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13531: Elaboração de projetos de edificações – Atividades técnicas. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1995 a.

ANDRADE. M. L. V. X.; RUSCHELL, R. C.; MOREIRA, D. de C. O processo e os métodos. In: KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; MOREIRA, D. de C.; PETRECHE, J. R. D.; FABRÍCIO, M. M. (orgs.). **O processo de projeto em arquitetura**. São Paulo: Oficina de textos, 2011, pp. 80-100.

DAVIS, Ian. What have we learned from 40 years' experience of Disaster Shelter?. In: **Beyond Shelter after Disaster: Practice, Process and Possibilities**. Routledge, 2013. p. 15-34.

FABRICIO, Márcio M.; MELHADO, Silvio B.. O processo cognitivo e social de projeto. In: KOWALTOWSKI, Doris C. C. K.; MOREIRA, Daniel de Carvalho; PETRECHE, João R. D.. **O processo de projeto em arquitetura da teoria à tecnologia.** São Paulo: Oficina de Textos, 2011. p. 21-504.

FREIRE, Wesley Jorge; BERALDO, Antonio Ludovico. **Tecnologias e materiais alternativos de construção.** Campinas: Unicamp, 2003.

FLORIO, Wilson. **Modelagem paramétrica de projeto destinado a abrigo de emergência.** III Simpósio de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído/ VI Encontro de Tecnologia de Informação e Comunicação na Construção. São Paulo, 2013.

FLORIO, Wilson. **Modelagem paramétrica, criatividade e projeto: duas experiências com estudantes de arquitetura.** Gestão e Tecnologia de Projetos. Volume 6, Número 2. São Carlos, 2011. P.43-66.

GREVEN, Hélio Adão; BALDAUF, Alexandra Staudt Follmann. **Introdução à coordenação modular da construção no Brasil: uma abordagem atualizada**. ANTAC, 2007.
KRONENBURG, Robert. **Architecture in Motion**: The History and Development of the Portable Building, Oxford, Routledge, 2014, p.318.

LAWSON, Bryan. **Como arquitetos e designers pensam**. Oficina de Textos, 2011.
MAHFUZ, Edson da Cunha. REFLEXÕES SOBRE A CONSTRUÇÃO DA FORMA PERTINENTE. In: PROJETAR 2003, 1., 2003, Natal. **SEMINÁRIO.** Natal: Ufrs, p. 1 - 21. 2003.

MOREIRA, D. C.; KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; **Discussão sobre a importância do programa de necessidades no processo de projeto em arquitetura.** Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 9, n. 2, p. 31-45, abr./jun. 2009.
MOREIRA, Daniel de Carvalho; KOWALTOWSKI, Doris C. O programa arquitetônico. In: KOWALTOWSKI, Doris C. C. K.; MOREIRA, Daniel de Carvalho; PETRECHE, João R. D.. **O processo de projeto em arquitetura da teoria à tecnologia.** São Paulo: Oficina de Textos, 2011. p. 21-504.

PENA, William M.; PARSHALL, Steven A. **Problem seeking: An architectural programming primer**. John Wiley & Sons, 2012.

PINA, Sílvia A. Mikami G.; BORGES FILHO, Francisco; MARANGONI, Renata França. Maquetes e modelos como estímulo à criatividade no projeto arquitetônico. In: KOWALTOWSKI, Doris C. C. K.; MOREIRA, Daniel de Carvalho; PETRECHE, João R. D.. **O processo de projeto em arquitetura da teoria à tecnologia.** São Paulo: Oficina de Textos, 2011. p. 21-504.

ROCHA, Bruna Bessa. **APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DE MADEIRA E BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR NA PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE PAINÉIS AGLOMERADOS.** 2014. 113 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2016.

ROWE, Peter G. **Design Thinking**. Cambridge: MIT Press, 1987.

SLANN, P. A. Foreword. In: JONES, J. C.; THORNLEY, D. G. (ed.). **Conference on Design Methods**. Oxford: Pergamon Press, 1963. p. xi-xii.

SOUZA, Bruno Carvalho Castro. **Criatividade: uma arquitetura cognitiva.** 2001. 134 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2001.

STROETER, João Rodolfo. **Arquitetura e Teorias.** São Paulo: Nobel, 1986.

Possíveis diálogos entre ecossistemas criativos para o alcance de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Possible dialogues between creative ecosystems to achieve the Sustainable Development Goals

Aline Callegaro de Paula Bueno, Mestre em Design Estratégico, Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

alinebueno@unisinos.br

Resumo

Entre 2016 e 2018 foi realizada pesquisa de mestrado no âmbito do Design Estratégico para Inovação Cultural e Social que identificou e observou, em Porto Alegre, quatro tipos de ecossistemas criativos que promovem inovação social em direção à sustentabilidade: as casas colaborativas, os espaços coletivos de produção, as ocupações urbanas e as moradias compartilhadas. A partir da observação dos ecossistemas criativos, constatou-se que os mesmos possuem visões e valores em comum que apontam para um mundo mais sustentável, democrático e resiliente. Além disso, percebeu-se que suas atividades já contribuem, mesmo que em pequena escala, com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Neste artigo são apresentados os ecossistemas criativos pesquisados e as inovações sociais que promovem e seis propostas de possíveis diálogos estratégicos entre eles que são capazes de uni-los e fortalecê-los como novos modos de vida mais sustentáveis e que podem contribuir para ampliar o alcance dos ODS.

Palavras-chave: Design Estratégico; Ecossistemas Criativos; Objetivos de Desenvolvimento Sustentável; Inovação Social.

Abstract

Between 2016 and 2018, a master's research was carried out in the scope of Strategic Design for Cultural and Social Innovation, which identified and observed in Porto Alegre four types of creative ecosystems that promote social innovation towards sustainability: collaborative houses, collective spaces of production, urban occupations and shared housing. From the observation of the creative ecosystems, it was verified that they have common visions and values that point to a more sustainable, democratic and resilient world. In addition, the research has demonstrated that their activities already contribute, even on a small scale, to the Sustainable Development Goals (SDG). This article presents the researched creative ecosystems and the social innovations they promote and six proposals for possible strategic dialogues between them that are able to unite and strengthen them as new, more sustainable ways of life and that can contribute to broadening the reach of the SDG.

Keywords: *Strategic Design; Creative Ecosystems; Sustainable Development Goals; Social Innovation.*

1. Introdução

Entre os anos de 2016 e 2018, no Programa de Pós-Graduação em Design na Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos), foi realizada a pesquisa de mestrado intitulada Uma coalizão de design para a transformação social: propondo diálogos estratégicos entre ecossistemas criativos. (Bueno, 2018). O objetivo geral do estudo foi explorar, pela perspectiva do design estratégico, possibilidades de integração de diferentes ecossistemas criativos identificados na cidade de Porto Alegre, no sul do Brasil, que geram inovação social e têm o potencial de colaborar com o desenvolvimento sustentável do território no qual se encontram.

Ao longo da pesquisa, foram identificados vinte e nove ecossistemas criativos na cidade de Porto Alegre. A identificação se deu através da participação em reuniões mensais realizadas pelos grupos, em visitas guiadas pelos espaços nos quais estão localizados e em eventos relacionados aos temas de interesse dos grupos. Assim como através de entrevistas com participantes e de pesquisas bibliográfica e documental. O mapeamento e a observação dos ecossistemas criativos possibilitou reuni-los em quatro tipos distintos: as casas colaborativas, os espaços coletivos de produção, as ocupações urbanas e as moradias compartilhadas.

Apesar das diferenças entre si, observou-se, a partir de suas atividades internas e externas (eventos, cursos, palestras, encontros, entre outras), que os ecossistemas criativos possuem visões e práticas em comum a respeito de um mundo mais sustentável. Constatou-se que as atividades que realizam têm a possibilidade de contribuir para a necessária e urgente transformação de determinados domínios-chave, conforme Holmgren (2013), para uma cultura de fato sustentável: espaço construído; cultura e educação; saúde e bem-estar espiritual; economia e finanças; manejo da terra e da natureza; posse da terra e comunidade; ferramentas e tecnologia.

Além disso, observou-se que tais atividades também têm o potencial de colaborar para o alcance de inúmeros Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) elencados pela Organização das Nações Unidas (ONU). Em 2015, representantes de 193 Estados-membros da ONU e o público em geral estabeleceram dezessete objetivos para serem alcançados até 2030 que abrangem o desenvolvimento social, econômico e ambiental do planeta. Entre eles estão: acabar com a fome e a pobreza; promover oportunidades de aprendizagem; assegurar padrões de produção e consumo sustentáveis; e promover sociedades pacíficas e inclusivas. (Nações Unidas, 2015).

Com base no que há de diverso e de comum entre os ecossistemas criativos, foram propostos, como resultado da pesquisa, seis diálogos estratégicos orientados pelo design com a intenção de aproximá-los para que mutuamente se fortaleçam como alternativas à lógica do sistema socioeconômico atualmente dominante. Os diálogos estratégicos, conceito do pesquisador e designer italiano Manzini (2017), referem-se à prática e processo do diálogo, em que a escuta é tão importante quanto a fala, como estratégia de coalizão de diferentes atores, sendo eles designers ou não designers. Os diálogos estratégicos foram propostos levando em consideração a articulação das atividades desenvolvidas pelos ecossistemas criativos que potencialmente podem cooperar com as mudanças nos domínios-chave citados por Holmgren (2013) e com o alcance dos ODS.

Neste artigo, serão descritos os quatro tipos de ecossistemas criativos identificados e as inovações sociais que promovem no contexto da cidade de Porto Alegre. A seguir, apresentaremos as seis propostas de diálogos entre os ecossistemas criativos, baseadas no design estratégico, capazes de uni-los e fortalecê-los como novas formas mais sustentáveis, democráticas e resilientes de agir no mundo.

2. Os Ecossistemas Criativos de Porto Alegre

A partir da perspectiva do pensamento complexo (Morin, 2015) abordada pelo Grupo de Pesquisa em Design Estratégico para Inovação Cultural e Social (GPDEICS), os ecossistemas criativos são entendidos como ecossistemas constituídos de relações entre pessoas que desenvolvem processos criativos que, por sua vez, geram artefatos, sistemas ou mesmo processos com potencial de serem originais e inovadores. (FRANZATO et al., 2015). Compreendem-se os ecossistemas criativos como grupos de pessoas que reconfiguram e ressignificam seus recursos disponíveis de uma maneira criativa e que são capazes de promover inovações sociais em direção à sustentabilidade. Essas pessoas normalmente mostram-se indignadas e mesmo cansadas de ver para onde estamos indo se deixarmos tudo como está e passam a colocar em prática visões que apontam para outros modos de convivência, de trabalho, de produção e consumo. E é no contexto urbano onde elas atuam mais diretamente. A cidade torna-se o palco de suas experimentações, o local de seus projetos de vida. Ao concretizarem suas ideias, produzem uma outra cidade, onde seus valores, desejos e sonhos materializam-se.

Para fins da pesquisa realizada, as inovações sociais promovidas pelos ecossistemas criativos foram compreendidas a partir do estudo de dois projetos internacionais de pesquisa: *Emerging User Demands for Sustainable Solutions* (EMUDE) e *Transformative Social Innovation Theory* (TRANSIT). O primeiro, coordenado por Manzini e desenvolvido entre 2004 e 2006 em oito países europeus, apresenta as inovações sociais como processos criativos e colaborativos para a resolução de problemas e para o aproveitamento de oportunidades que geram descontinuidades locais. (MERONI, 2007; JÉGOU, MANZINI, 2008). Complementarmente, o segundo projeto de pesquisa coloca a inovação social como um processo interativo e co-evolutivo que não apenas desafia, mas também tem o potencial de alterar ou substituir instituições existentes ou dominantes no contexto local. Entende-se por instituições as lógicas e modos dominantes, sejam eles quais forem. Este processo diz respeito ao exercício de novas relações sociais que são, ao mesmo tempo, produto e produtoras de novas maneiras de fazer, de organizar, de conceituar e de saber (Avelino et al., 2017; Haxeltine et al., 2016).

Partindo então dos projetos de pesquisa estudados, compreende-se a inovação social não somente como a resolução de problemas sociais de uma maneira diferente da que vinha sendo feita. Mas, também, como a reconfiguração e ressignificação de relações e práticas sociais realizadas por indivíduos e organizações de forma colaborativa que contribuem para uma mudança em direção a uma cultura realmente sustentável.

Ao observarmos os quatro tipos de ecossistemas criativos identificados em Porto Alegre a partir da perspectiva de inovação social apresentada, constatamos que cada um desenvolve um modo de inovação social rumo à sustentabilidade, seja na sua forma de gestão, de produção, de resistência ao sistema dominante ou de convivência entre seus integrantes. Apresentaremos, a seguir, tais ecossistemas criativos.

2.1. Casas Colaborativas

As primeiras casas colaborativas foram criadas por empreendedores em diferentes áreas da economia criativa como design, arquitetura, tecnologia da informação, marketing, administração, entre outras. A intenção inicial era dividir espaços de trabalho, mas, além disso, era também colocar em prática e testar formas organizacionais com uma gestão distribuída, sem que houvessem gerentes ou coordenadores para determinadas tarefas, e sem que houvesse sequer reuniões para votações, definições ou decisões. A proposta era que a manutenção da casa fosse realizada através de contribuições financeiras espontâneas e com valores definidos pelos próprios integrantes. A entrada e saída das pessoas eram livres, pois todos podiam receber a chave das casas. Eram ambientes de liberdade criativa, de experimentação de um modelo mental e organizacional horizontal e não hierárquico, e de construção de relações de confiança e abertura (Oliveira, 2014; Velasques, 2016).

Em Porto Alegre, as casas posteriores a essa primeira fase emergiram a partir de 2012. Durante encontros mensais entre membros das casas colaborativas realizados em 2016, foram mapeadas oito delas: Acervo Independente, Aldeia, La Casa de Pandora, Nimbus, Paralelo Vivo, TransLAB, Vila Flores e ZAC - Zona de Aprendizado Criativo.

Os integrantes das casas colaborativas envolvidos na gestão buscam inspiração nos mais diferentes processos, abordagens e ferramentas. Podemos citar o Dragon Dreaming que intitula-se uma metodologia de desenvolvimento de projetos colaborativos. Certas ferramentas ensinadas nos cursos de Dragon Dreaming (alguns realizados nas próprias casas colaborativas) são adaptadas para os processos de gestão. Há a Sociocracia, entendida como uma "[...] tomada de decisão e um método de governança para gerenciar que permite a uma organização se gerenciar como um conjunto orgânico". (Sociocracia, [2017?]). A Arte de Anfitriar (mais conhecida pelo seu nome original em inglês, Art of Hosting) é vista como uma abordagem "[...] para o alcance desde liderança pessoal até a sistêmica, utilizando práticas pessoais, de diálogo, facilitação e cocriação de inovação, de forma a endereçar mudanças complexas". (Arte De Anfitriar, [2017?]).

A inspiração nesses diferentes processos e abordagens e a mistura dos mesmos torna a gestão das casas colaborativas algo híbrido que não deixa de lado métodos tradicionais da administração. O ponto a salientar é a importância dada à participação dos integrantes das casas colaborativas nos processos decisórios, já que as decisões são tomadas da forma mais aberta e transparente possível e todos são convidados a expor seus argumentos e opiniões. O que não significa que de fato todos participem – o mais comum é a participação das pessoas que possuem um perfil mais colaborativo e ativo dentro das casas.

Partindo da conceituação de inovação social anteriormente apresentada, as casas colaborativas reconfiguram e ressignificam as relações e práticas sociais promovendo, assim, novas maneiras de gerenciar, conectadas com um formato mais distribuído e integrador. A inovação social nesse caso é identificada nas novas relações sociais que produzem e são produzidas por novos métodos de gestão: uma gestão que engloba o cuidado, a abertura para a escuta e para o diálogo, a tomada de decisão o mais horizontal possível e a tentativa constante de fazer com que os participantes não se sintam numa empresa de viés corporativo e puramente comercial, mas sim num ambiente acolhedor.

2.2. Espaços Coletivos de Produção

Ateliês compartilhados por artistas visuais, escritórios divididos entre empresas de arquitetura ou estúdios de ensaio e gravação utilizados por músicos são formatos bastante conhecidos e podem ser identificados ao longo da história. O que percebe-se eclodir em tempos mais recentes no Brasil são espaços coletivos de produção formados por empreendimentos de diferentes segmentos: design, moda, audiovisual, publicidade, comunicação digital, arquitetura, entre outros. Identificamos dez desses espaços em Porto Alegre: A Casa, Area 51, Cartel 331, Casa de Amapola, Casa Garibaldi, CC100, Distrito Empreendedor, Galpão Makers, Marquise 51 e Quintal Cultural. Diferentemente das casas colaborativas, os espaços coletivos de produção não possuem gestão colaborativa, sua administração é realizada por um grupo gestor, em alguns casos, remunerados para tal fim.

A iniciativa da criação de um espaço surge de integrantes de um ou mais empreendimentos que necessitam de um local de produção e desejam compartilhar os custos deste local. Cada espaço coletivo de produção é então formado por empreendimentos criados e administrados por jovens empreendedores, em sua grande maioria com educação superior finalizada ou em andamento.

A produção dos empreendimentos pode ser limpa, ou seja, quando envolve atividades realizadas em escritórios, estúdios ou salas de reunião; ou pode ser suja, no caso de atividades em que materiais precisam ser cortados, lixados e pintados. Quanto à produção limpa, há os escritórios de publicidade e propaganda, de design gráfico e de marketing, por exemplo, em que os integrantes dos empreendimentos usam basicamente computadores, mesas, cadeiras e as paredes para colocar recados. Quanto à produção dita suja, há ambientes com máquinas e equipamentos que geram resíduos para uso compartilhado entre os integrantes.

Os espaços coletivos de produção inovam na medida em que buscam desenvolver e incentivar novas relações sociais nos processos de produção e de trabalho. Buscam um envolvimento e cuidado maior com matérias primas, com o ciclo dos produtos criados e nos relacionamentos com fornecedores, clientes e parceiros. Evidentemente, ainda estão no caminho para que alcancem processos sem nenhum tipo de desperdício, mas já atuam nesse sentido a partir de pequenos atos. Pela ótica da inovação social como solução para problemas sociais, estão também cooperando com a geração de renda através de sua capacidade produtiva, fazendo com que essa renda circule entre outros atores.

2.3. Ocupações Urbanas

As ocupações urbanas são constituídas de famílias em situação de vulnerabilidade que se organizam para dar função social a imóveis públicos ou privados abandonados ocupando-os. São movimentos de resistência que lutam não apenas pelo direito à moradia digna, mas pelo amplo direito à cidade. (Lefebvre, 2011). As ocupações urbanas são, portanto, grupos de pessoas que lutam por justiça, igualdade e por uma cidade inclusiva. Resistem à transformação dos cidadãos em meros consumidores e da moradia em mercadoria, reivindicando seu papel de agente ativo nas dinâmicas de construção da cidade.

As ocupações urbanas de interesse para o estudo foram especificamente as ocupações de casas ou prédios localizados em bairros centrais de Porto Alegre e que também desenvolvem atividades socioculturais para a comunidade. Foram mapeadas as seguintes ocupações: Assentamento 20 de Novembro, Assentamento Utopia e Luta, Kuna Libertária, Ocupação Lanceiros Negros, Ocupação Mulheres Mirabal, Ocupação Pandorga, Ocupação Saraí e Violeta Casa de Cultura Popular.

Dentre as ocupações mapeadas, apesar de todas terem espaços de moradia fixa ou temporária, há algumas distinções. A Kuna Libertária, Pandorga e Violeta - Casa de Cultura Popular são iniciativas chamadas de "ocupas culturais". São formadas por artistas, estudantes e educadores que, além de buscarem um local de moradia, também procuravam por um espaço para a realização de atividades socioculturais para a população. Nelas é comum o alojamento de artistas de rua ou artistas itinerantes que vêm de outras cidades do Brasil ou ainda de outros países. Os assentamentos 20 de Novembro e Utopia e Luta, e as ocupações Lanceiros Negros e Saraí são focadas predominantemente em moradia, mas também em geração de renda. As duas primeiras são chamadas de assentamento pois já têm a posse do imóvel.

A inovação social promovida pelas ocupações urbanas manifesta-se através de suas reivindicações por moradia digna e espaços com a devida função social nos centros urbanos. Não aceitam a situação de pessoas que não tenham uma habitação adequada ou que não tenham um local em que possam realizar atividades socioculturais para comunidades em situação de vulnerabilidade. É justamente a capacidade de aproximação e união de diferentes pessoas para a luta por seus direitos enquanto cidadãos o que nos mostram as ocupações urbanas. Ao contrário dos outros tipos de ecossistemas criativos, as ocupações urbanas demonstram um maior engajamento político em questões que afetam a tantas pessoas, como o caso da moradia e da função social da propriedade. A inovação social gerada pelas ocupações urbanas talvez seja a mais impactante pois é capaz de provocar a criação de políticas públicas com efeitos significativos para a sociedade.

2.4. Moradias Compartilhadas

Em Porto Alegre, foram identificadas três moradias compartilhadas em uma região central da cidade: Casa Bosque, Comuna da Lopo e Comuna do Arvoredo. Embora sejam em menor número se comparados com os outros tipos de ecossistemas criativos, considerou-se relevante para a pesquisa, pois aportam um aspecto entendido como fundamental para um futuro mais sustentável: a valorização e o resgate do senso de comunidade e do cuidado mútuo. É fundamental, pois, devido à escala dos problemas sociais, ambientais e econômicos, não é o comportamento individualista de pessoas que pensam e agem apenas em benefício próprio que vai resolvê-los. Pelo contrário, é mais provável que os agravem.

As moradias compartilhadas são formadas por pessoas que optaram por morar com amigos ou mesmo desconhecidos em uma casa em que espaços, materiais e equipamentos são utilizados por todos. Porém, nessas iniciativas há um balanço entre o que é público e o que é privado. Enquanto a cozinha, a sala e o quintal ou jardim são espaços públicos em que todos podem utilizar, cada um tem seu próprio quarto em que sua privacidade é respeitada. Mas os quartos não precisam necessariamente ser sempre da mesma pessoa. Na

Casa Bosque, onde atualmente há seis moradores, ao entrar na casa, todos concordam em fazer um rodízio dos quartos. Cada morador paga a mesma quantia pelo aluguel, portanto não há exclusividade no uso de um quarto específico. Se um integrante deseja trocar de quarto, o assunto é levado às reuniões semanais e decidido de comum acordo entre os moradores.

Enquanto que nos prédios residenciais as pessoas pouco se conhecem, pouco sabem o nome umas das outras, nas moradias compartilhadas a proximidade entre os moradores é um dos pontos mais importantes. Algo que no cotidiano de pressa e isolamento foi perdido, nas moradias compartilhadas é resgatado. Saber viver com os outros, fazer trocas emocionais significativas e compartilhar dos mesmos espaços para dormir, se alimentar, descansar e trabalhar são aprendizados diários nesse tipo de ecossistema criativo. Podemos dizer que o que as moradias compartilhadas solucionam enquanto inovação social é o problema social da individualidade extrema e do isolamento dos sujeitos.

Como foi possível observar, cada um dos quatro tipos de ecossistemas criativos tem seus processos e práticas específicos e promove à sua maneira inovação social em direção à sustentabilidade. As novas relações sociais desenvolvidas pelas casas colaborativas e pelos espaços coletivos de produção geram e são geradas por novos modos de gerenciar e de produzir, respectivamente. Já as ocupações urbanas desenvolvem novas relações sociais que geram e são geradas por outros modos de reivindicar por direitos, enquanto as moradias compartilhadas criam outras formas de convivência e sociabilidade no meio urbano que fogem do padrão.

3. Propostas de diálogos estratégicos

As propostas de diálogos partem do design estratégico enquanto abordagem que visa

> ativar e sustentar estes ecossistemas criativos, pois o design estratégico permite e promove processos de estruturação de relações ecossistêmicas e de sua prática projetual. O efeito mais significativo do design estratégico é a organização e a contínua reorganização das relações e das atividades que são desenvolvidas no ecossistema das empresas públicas e privadas, das ONGs, demais organizações, e de todos os atores e intérpretes locais. (FREIRE, DEL GAUDIO, FRANZATO, 2016).

Portanto, as propostas são interpretadas como estratégias orientadas pelo design para a integração dos ecossistemas criativos para que com essa articulação possam se fortalecer como alternativas às lógicas do sistema socioeconômico atualmente vigente.

A elaboração das propostas partiram da observação das atividades desenvolvidas (eventos, cursos, palestras, encontros, entre outras) e mapeadas nos vinte e nove ecossistemas criativos entre janeiro de 2016 e dezembro de 2017. Também foram mapeados os empreendimentos que faziam parte das casas colaborativas e dos espaços coletivos de produção no mesmo período para que fosse possível conhecer os perfis e atividades dos empreendimentos. O mapeamento das atividades e dos empreendimentos encontra-se no endereço eletrônico: https://bit.ly/2zPexan.

Em seguida, os resultados foram organizados com inspiração nos domínios-chave apontados por Holmgren (2013) que precisam ser transformados para que uma cultura realmente sustentável possa emergir. Na construção das propostas foram também levadas em consideração as contribuições que os diálogos poderiam dar aos dezessete ODS.

Entendemos que, se houver diálogos estratégicos entre os ecossistemas criativos e, consequentemente, a integração de suas atividades e projetos em direção a um propósito em comum, os ODS poderiam ganhar força, visibilidade e alcance.

Sendo assim, foram analisadas as visões e práticas dos ecossistemas criativos e a partir delas propostos seis diálogos estratégicos para impulsionar possíveis novas conexões e relações entre eles. Sabe-se que integrar pessoas com perfis e ideologias tão diversas não é uma tarefa fácil. Em razão disso, as propostas concentraram-se nos pontos convergentes entre os ecossistemas criativos. Pontos esses os quais demonstraram que já havia certa sintonia entre visões e valores a respeito de assuntos específicos. Além disso, mostravam que, apesar das divergências, havia um desejo de cidade sustentável com traços em comum.

A seguir, são apresentadas, de forma sucinta, as propostas:

3.1. Diálogo sobre o que nos Nutre

Este diálogo propõe a integração das atividades de agricultura urbana, de comercialização de produtos orgânicos e de descarte de resíduos que já são realizadas nos ecossistemas criativos para que as ideias de produção e consumo sustentável sejam disseminadas para mais pessoas. E para que também seja promovida a alimentação saudável e a consciência de todo o ciclo produtivo, do plantio ao descarte.

A integração de tais atividades poderia contribuir para o alcance dos seguintes ODS: 2 - Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável; 3 - Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades; 8 - Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos; 12 - Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.

3.2. Diálogo sobre o que nos traz Bem-estar para o Corpo e Mente

Esta proposta baseia-se em um diálogo sobre as maneiras que temos disponíveis para prevenir futuros problemas de saúde, para manter nosso corpo ativo e saudável e nossa mente em paz. As trocas entre os ecossistemas criativos poderiam disseminar as atividades já desenvolvidas como yoga, meditação, capoeira, dança e Comunicação Não Violenta atingindo um público maior que se beneficiaria de tais ações.

Quanto aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, esta proposta de diálogo pode contribuir com o ODS 3 - Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades; o ODS 4 - Assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos; e o ODS 16 - Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável.

3.3. Diálogo sobre o Espaço que Construímos

Dos vinte e nove ecossistemas criativos mapeados, vinte estão localizados em casas, sete em prédios inteiros e dois em galpões. Percebemos uma demanda geral dos ecossistemas criativos no que diz respeito à manutenção dos espaços, seja por fornecedores para determinados serviços, por materiais e equipamentos ou por mão-de-obra. Todos, de

uma ou outra maneira, têm necessidades que referem-se aos cuidados com o local onde estão para que possam seguir na realização de seus projetos. Esta terceira proposta é um diálogo entre os ecossistemas criativos para que possam trocar experiências, materiais e técnicas construtivas e assim consigam potencializar a construção e manutenção de seus espaços privados.

Dos dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, esta proposta pode contribuir principalmente com três: ODS 9 - Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação; ODS 12 - Assegurar padrões de produção e consumo sustentáveis; ODS 11 - Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.

3.4. Diálogo sobre o que Produzimos e Trocamos

Propomos que o diálogo entre os ecossistemas criativos seja no sentido de unir forças para promover a produção autoral local. Se cada empreendimento é visto como pequeno isoladamente, unidos representam um número significativo de negócios que estimulam o desenvolvimento socioeconômico da cidade. Constatamos que os empreendimentos em geral, nos quatro tipos de ecossistemas criativos, estão relacionados com segmentos da Economia Criativa e da Economia Solidária. São empreendimentos que trabalham em áreas como design gráfico, design de produto, moda, comunicação, música, tecnologia, audiovisual, produção cultural e arquitetura. Outros são os que atuam em segmentos como o de projetos socioambientais e de desenvolvimento humano.

Dentre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável entendemos que esta proposta poderia ajudar a alcançar o ODS 1 - Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares; o ODS 8 - Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos; e o ODS 12 - Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.

3.5. Diálogo sobre o que Alimenta Nossa Alma

Dialogar a respeito de arte e cultura é uma proposta que vai ao encontro do desenvolvimento humano e de sua sensibilidade estética. Entendemos que a arte é algo que une a todos os ecossistemas criativos, mesmo que cada um tenha suas linguagens e estilos de preferência. Todos eles realizam atividades artísticas como exposições de artes visuais, apresentações musicais, espetáculos de teatro e dança, encontros de leituras, entre outras.

São três os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável beneficiados por esta proposta: ODS 4 - Assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos; ODS 10 - Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles; ODS 16 - Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis.

3.6. Diálogo sobre o que nos Empodera

Propomos um diálogo entre os ecossistemas criativos para dar ainda mais voz a pessoas que abordam questões tão urgentes como o empoderamento feminino, a luta contra a

violência sexual e o respeito à diversidade sexual e de gênero. A proposta deste diálogo pode vir a fortalecer a busca por mais políticas públicas capazes de diminuir o número de mortes de mulheres, gays, travestis e transexuais.

Quanto aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, esses são aqueles que estariam mais próximos de ser alcançados a partir deste diálogo: ODS 3 - Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades; ODS 5 - Alcançar a igualdade de gênero e empoderar as mulheres e meninas; ODS 10 - Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles; ODS 11 - Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.

4. Conclusão

Para concluir, apontamos como um dos aprendizados da pesquisa realizada que o diálogo entre diferentes ecossistemas criativos, cada um levando as inovações sociais que promovem (seja na sua gestão, nas suas formas de produção e de resistência ao sistema socioeconômico atual ou de convivência em um meio urbano), pode vir a ser um encontro que os potencializa como novos modos de vida que fogem dos padrões atualmente dominantes. Concluímos também que determinadas atividades realizadas nos ecossistemas criativos e a partir deles, já contribuem, mesmo que em pequena escala, para o alcance de inúmeros ODS. Entendemos que os diálogos entre eles baseados nos valores e visões em comum que possuem podem ampliar a escala da contribuição para o desenvolvimento sustentável.

Entretanto, há algumas perguntas provocadas pela pesquisa: como realizar esses diálogos? Quem seria seu ativador? Onde esses diálogos poderiam acontecer? Como possível resposta à essas perguntas e como oportunidade de pesquisas futuras, finalizamos defendendo a importância e o papel dos Projetos de Extensão Universitária nas faculdades de design, capazes de articular os mais diversos atores e potencializar as trocas entre a academia e a sociedade. O potencial transformador da Extensão Universitária e sua prática pautada pela democracia e por processos dialógicos nos faz enxergá-la como o tempo e o espaço para essa necessária e urgente interação em prol de um mundo sustentável.

Referências

ARTE DE ANFITRIAR. O que é? [S.l.], [2017?]. Disponível em: <http://www.artofhosting.org/pt-br/>. Acesso em: 10 nov. 2017.

AVELINO, Flor et al. Transformative social innovation and (dis)empowerment. Technological Forecasting and Social Change, [S.l.], p. 1-12, 2017. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162517305802>. Acesso em: 13 jun. 2017.

BUENO, Aline C. P.. Uma coalizão de design para a transformação social: propondo diálogos estratégicos entre ecossistemas criativos. 2018. Dissertação (Mestrado em

Design) - Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), Porto Alegre, 2018.

FRANZATO, Carlo et al. Inovação cultural e social: design estratégico e ecossistemas criativos. In: Design Estratégico para a Inovação Cultural e Social. São Paulo: Ed. Kazuá, 2015, p. 157-182.

FREIRE, Karine; DEL GAUDIO, Chiara; FRANZATO; Carlo. Estratégias de design em ecossistemas criativos de inovação social. In: INTERNATIONAL FORUM OF DESIGN AS A PROCESS, 6., 2016, Valência. Proceedings... Valência: Editorial Universitat Politècnica de València, 2016. Disponível em: <http://ocs.editorial.upv.es/index.php/IFDP/IFDP/paper/view/3289>. Acesso em: 25 set. 2017.

HAXELTINE, Alex et al. A framework for transformative social innovation. Roterdã, 2016. Disponível em: <http://www.transitsocialinnovation.eu/resource-hub/a-framework-for-transformative-social-innovation-transit-working-paper-5>. Acesso em: 14 jun. 17.

HOLMGREN, David. Permacultura: princípios e caminhos além da sustentabilidade. Porto Alegre: Via Sapiens, 2013.

JÉGOU, François; MANZINI, Ezio. Collaborative services: social innovation and design for sustainability. Milão: Edizioni POLI.design, 2008.

LEFEBVRE, Henri. O direito à cidade. São Paulo: Centauro, 2011.

MANZINI, Ezio. Design, quando todos fazem design. São Leopoldo: Editora Unisinos, 2017.

MERONI, Anna. Creative Communities: people inventing sustainable ways of living. Milão: Edizioni POLI.design, 2007.

MORIN, Edgar. Introdução ao pensamento complexo. Porto Alegre: Sulina, 2015.

NAÇÕES UNIDAS. Transformando nosso mundo: A Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. Brasília, DF, 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2016.

OLIVEIRA, Oswaldo. Empreender em Rede. Mountain View: Google, 2014. (17min 1s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=YZVBuDs2mi0>. Acesso em: 23 set. 2017.

SOCIOCRACIA, 2017. As forças criativas da auto organização. [S.l.], [2017?]. Disponível em: <http://www.sociocracia.org.br/content/for%C3%A7as-criativas-da-auto-organiza%C3%A7%C3%A3o-0>. Acesso em 10 nov. 2017.

VELASQUES, Taline S. Ecossistemas Criativos: relações colaborativas e ação projetual nos coletivos criativos informais. 2016. Dissertação (Mestrado em Design) - Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), Porto Alegre, 2016.

Revisão bibliográfica dos principais métodos de preenchimento de falhas em dados de precipitação

Bibliographic review of the main methods of filling in precipitation data

Camila Bermond Ruezzene, Pós-graduanda em Ciências da Engenharia Ambiental, Universidade de São Paulo.
camila.ruezzene@gmail.com
Renato Billia de Miranda, Doutor em Ciências da Engenharia Ambiental, Universidade de São Paulo.
eng.renato.miranda@gmail.com
Frederico Fabio Mauad, professor associado, Universidade de São Paulo.
mauadffm@gmail.com

Resumo
O objetivo deste estudo foi de realizar levantamento bibliográfico dos principais métodos de preenchimentos de falhas em dados de precipitação. Os métodos de preenchimento contribuem para a geração de dados mais confiáveis e nesta revisão foram abordados os métodos de regressão linear em que estima-se os parâmetros da regressão para determinar dados em falta; ponderação regional preenche a série por ponderação com pelo menos três postos vizinhos; interpolação do inverso da distância é definido a vizinhança e os parâmetros de ponderação e calcula-se os dados ausentes por interpolação utilizando ponderação; razão normal é realizado a ponderação dos dados registrados pelas estações vizinhas e redes neurais artificiais determina-se a arquitetura da rede e estima-se parâmetros e dados perdidos. A reconstrução de séries históricas por esses métodos possibilita a realização de estudos detalhados das alterações climáticas e fornecem subsídios para o planejamento de gestão de recursos hídricos nas diversas regiões do país.

Palavras-chave: Regressão linear; Ponderação regional; Redes neurais artificiais.

Abstract
The objective of this study was to carry out a bibliographical survey of the main methods of filling of faults in precipitation data. Filling methods contribute to the generation of more reliable data and in this review we have addressed the linear regression methods in which the regression parameters are estimated to determine missing data; regional weighting completes the series by weighting with at least three neighboring posts; interpolation of the inverse of the distance is defined the neighborhood and the weighting parameters and calculates the missing data by interpolation using weighting; normal reason is carried out the weighting of the data recorded by neighboring stations and artificial neural networks determines the network architecture and estimates lost parameters and data. The reconstruction of historical series by these methods makes it possible to carry out detailed studies of climate change and provides subsidies for the planning of water resources management in the various regions of the country.

Keywords: *Linear regression; Regional weighting; Artificial neural networks.*

1. Introdução

Para o estudo de fenômenos atmosféricos e processos climáticos necessita-se de séries históricas confiáveis e completas, no entanto, uma das grandes dificuldades que surge ao se utilizar dados medidos a partir de estações meteorológicas está relacionado a problemas nos dispositivos que acarreta a erros de medição gerando dados inconsistentes, assim como a ocorrências de falhas nos mesmos (BIER; FERRAZ, 2017; COUTINHO et al., 2018). Conforme Wanderley, Amorim e Carvalho (2014) citam a utilização de séries que apresentem falhas pode levar a conclusões errôneas, exibindo padrões diferentes dos observados sem a existência de lacunas, comprometendo assim, as análises da variabilidade temporal e espacial de processos hidrometeorológicos, além de prejudicar na caracterização climática de uma determinada região.

Apesar dessas lacunas serem usuais, há um grande interesse e necessidade de métodos que preencham falhas de dados, pois, esta são técnicas que viabilizam a construção de um novo conjunto de dados por meio de conjuntos pontuais de dados previamente conhecidos, permitindo assim estudos mais detalhados sobre anomalias de chuva, tendências, intensidade e a utilização para possíveis modelos hidrológicos. A inclusão desses dados pluviométricos preenchidos deve traduzir informações mais próximas possíveis do real, considerando a grande importância para o âmbito socioambiental, para o planejamento urbano, previsão de desastres naturais, geração de energia, agricultura, atividades turísticas e gestão de recursos hídricos como um todo (BIER; FERRAZ, 2017; HUANG; WANG; XUE, 2015; MELLO; KOLHS; OLIVEIRA, 2017; OLIVIERA JÚNIOR et al., 2014).

Existem uma série de métodos de preenchimento, desde técnicas simples como exemplo, a média aritmética entre estações vizinhas, até métodos mais elaborados, como redes neurais. Esses métodos envolvem desde fórmulas estatísticas até algoritmos, afim de gerar estimativas para dados faltantes (BIER; FERRAZ, 2017). Desta forma, o objetivo deste estudo é realizar levantamento bibliográfico dos principais métodos de preenchimentos de falhas em dados de precipitação mais utilizados na literatura.

2. Métodos de preenchimento de falha

Os estudos de métodos para o preenchimento de falhas em séries temporais contribuem significativamente para a geração de dados mais confiáveis, promovendo continuamente o avanço de pesquisas nas áreas afins. A seguir serão apresentados os principais métodos de preenchimento de falhas.

2.1 Método da Regressão Linear (RL)

Considerando que exista uma relação funcional nos valores entre Y e X, essa função deverá explicar parcela significativa da variação de Y com X (o valor médio de uma das variáveis em função da outra). No entanto, parte da variação permanece não explicada e é atribuído ao acaso (variação residual). Admitindo ser uma reta a linha teórica de regressão, a função entre X e Y é da seguinte forma conforme a equação (1):

$$Y = \alpha + \beta X + e \quad (1)$$

Em que:

Y é a variável dependente, X é a variável independente, α e β são os coeficientes do modelo e "e" representa os erros ou resíduos da regressão.

Os dados observados da amostra são estimados por meio dos coeficientes α e β da reta teórica. Aplica-se o método dos mínimos quadrados e este é um dos procedimentos objetivos mais adequados, segundo o qual a reta a ser adotada deverá ser aquela que torna mínima a soma dos quadrados dos erros ou resíduos da regressão (NAGUETTINNI; PINTO, 2007).

No método de regressão linear simples as precipitações de um posto com falhas e de um posto vizinho são relacionadas. Na regressão linear múltipla as informações pluviométricas do posto com falhas são relacionadas com as correspondentes observações de vários postos vizinhos (BERTONI; TUCCI, 2013).

Diversos trabalhos demonstram o método de regressões lineares múltipla como uma ferramenta eficiente para o preenchimento de falhas de séries temporais meteorológicas, como precipitação, temperatura, umidade, dentre outros. No trabalho de Coutinho et al. (2018) ao analisar os modelos de regressões lineares múltiplas e redes neurais, pôde-se verificar que os métodos de regressões lineares apresentaram resultados satisfatórios com altos índices de correlação e baixos erros médios comparados com os dados reais.

Mello, Kolhs e Oliveira (2017) utilizaram os métodos de regressão linear simples e múltipla, ponderação regional, e ponderação regional com base em regressões lineares para o preenchimento de falhas de dados pluviométricos, com o objetivo de verificar qual técnica melhor se adequaria para a região de Joinville (SC). O método estatístico que apresentou os melhores resultados foi a regressão linear múltipla demonstrando o resultado mais próximo do real e um menor desvio relativo médio, seguido do método de ponderação regional e o de ponderação regional com base em regressões lineares. Ainda conforme este trabalho, as análises confirmaram que os melhores resultados foram encontrados pelo método mais sofisticados estatisticamente, logo nem sempre há dados disponíveis no mesmo período em outras estações próximas para realizar o preenchimento. Desta forma, a única alternativa naquele caso, seria a utilização de regressão linear simples.

No estado de Goiás, Oliveira et al. (2010) empregaram em séries de precipitações totais anuais em 6 postos com 22 anos contínuos de dados, comparações com cinco metodologias de preenchimento de falhas sendo: regressão linear e potencial múltipla, ponderação regional, ponderação regional com base em regressões lineares e vetor regional. Os autores puderam concluir com os testes que os melhores resultados foram demonstrados pela técnica de regressão linear, seguido pela técnica que combinava o vetor regional e regressão potencial e a ponderação regional como a terceira melhor técnica.

Junqueira, Amorim e Oliveira (2018) ao analisarem a regressão linear simples e múltipla para preenchimento de falhas em dados pluviométrico na bacia hidrográfica do Rio das Mortes, utilizando dados mensais da Hidroweb (ANA, 2018) no período de 1998 a 1995 correspondentes a 28 anos de dados contínuos, encontraram maiores variações nos valores da média observada, correspondendo a cerca de 7,6% dos valores estimados menores do que o observado para a regressão linear simples, e ainda ressalta que se fosse utilizado este método para dimensionamento de reservatório para abastecimento público ou irrigação, haveria um subdimensionamento da obra e erros nos cálculos de disponibilidade hídrica na região. Logo, a regressão linear múltipla foi o método que apresentou os melhores resultados com os valores observados.

Por fim, cabe destacar que existem algumas ferramentas que auxiliam no melhoramento da regressão linear para o preenchimento de falhas, dentre estas pode-se citar o algoritmo *Intermittent Sliding Window Period (ISWP)* empregado por Hema e Kant (2017) em que ao utilizarem essa técnica detectaram reduções do erro absoluto médio e a raiz do erro quadrático médio, sendo essas formas de medir o desempenho de determinados modelos de preenchimento de falhas.

2.2 Ponderação regional (PR)

2.2.1 Ponderação regional por médias

Considera-se um grupo de *N* postos, X_1, X_2,....., X_{N-1} e *Y* (ao menos 3 postos que possuem no mínimo 10 anos de dados e que seja semelhante a região climática do posto que será preenchido), este último representando a série dependente do grupo homogêneo. O valor estimado para preenchimento da série do posto "*Y*", em determinado mês, é determinado pela equação (2) conforme descrito por Recursos Hídricos e Ambientais - RHA (2009):

$$y = \frac{1}{N-1}.\left[\left(\frac{\bar{y}}{\bar{x}_1}\right).x_1 + \left(\frac{\bar{y}}{\bar{x}_2}\right).x_2 + \cdots \left(\frac{\bar{y}}{\bar{x}_{N-1}}\right).x_{N-1}\right] \quad (2)$$

Em que:

y = total mensal precipitado, estimado (preenchido ou estendido) para o posto "*Y*", no referido mês;

$\bar{y}$ = total médio precipitado na estação "*Y*", no mês em referência, correspondente ao período comum de observação;

$\bar{x}_i$ = total médio precipitado para a estação "*Xi*" do grupo homogêneo, no mês em referência, correspondente ao período comum de observação;

xi = total mensal observado na estação "*Xi*", no mês em que o total de precipitação na estação "*Y*" deve ser preenchido ou estendido.

2.2.2 Ponderação regional por correlação

Conforme detalhado por RHA (2009) em um exemplo de um mês qualquer representado pela equação (3):

$$y = \frac{s_y}{N-1}.\left[r_1.\frac{x_1-\bar{x}_1}{s_{x_1}} + r_2.\frac{x_2-\bar{x}_2}{s_{x_2}} + \cdots + r_{N-1}.\frac{x_{N-1}-\bar{x}_{N-1}}{s_{x_{N-1}}}\right] + \bar{y} \quad (3)$$

Em que:

y = total mensal precipitado, estimado (preenchido ou estendido) para o posto "*Y*", no referido mês;

$\bar{y}$ = total médio precipitado na estação "*Y*", no mês em referência, correspondente ao período comum de observação;

s_y = desvio padrão do total precipitado na estação "*Y*", no mês em referência, correspondente ao período comum de observação;

$\overline{x}_i$ = total médio precipitado para a estação "X_i" do grupo homogêneo, no mês em referência, correspondente ao período comum de observação;

s_{xi} = desvio padrão do total precipitado na estação "X_i", do grupo homogêneo, no mês em referência, correspondente ao período comum de observação;

x_i = total mensal observado na estação "X_i", no mês em que o total de precipitação na estação "Y" deve ser preenchido ou estendido;

r_i = correlação linear entre a série de total precipitado na estação "Y" e a correspondente série na estação "X_i", considerando o período comum de observação no mês em referência.

De acordo com Bertoni e Tucci (2013), o método da ponderação regional é uma forma de preenchimento que pode ser considerada simplificada e normalmente utiliza-se séries anuais ou mensais de precipitações, objetivando à homogeneização das informações do período e à análise estatística das precipitações e pode ser utilizado também para a extensão de séries pluviométricas. Classifica-se o método conforme o tipo de estatística utilizado no critério do peso das estações: correlação ou médias.

Alguns estudos demonstram que metodologias para o preenchimento de falhas de dados de precipitação em alguns casos não são tão eficientes devido os dados de precipitação de diferentes estações vizinhas serem menos correlacionadas, e assim gera-se estimativas menos relacionadas com a série original e maiores erros nos resultados, como é o caso do estudo de Bier e Ferraz (2017) que realizou comparações de metodologias de preenchimento de falhas com os métodos de: regressão linear múltipla, ponderação regional, interpolação do inverso da distância, método da razão normal, método tradicional do reino unido e média aritmética simples. Dentre todos os métodos analisados o mais indicado foi o de ponderação regional. Tal resultado apresentou melhores estimativas, mas não se sobressaiu significativamente melhor em relação aos outros métodos. Os autores ressaltam que tais estimativas representam de forma razoável as variações mensais da precipitação, detectando picos de chuvas mensais entre as séries originais e as estimadas, demonstrando assim que é possível gerar boas estimativas para dados mensais e anuais de precipitação.

Metodologias mais simples como de ponderação regional e regressão linear múltipla apresentam bons desempenhos para o preenchimento de falhas em relação aos métodos de vetor regional e ponderação regional com base em regressões lineares, ressaltando assim que essas metodologias não devem ser empregadas sem que aja uma prévia análise regional de seu desempenho (OLIVEIRA et al., 2010).

Segundo Junqueira, Amorim e Oliveira (2018) ao realizar comparações com diferentes metodologias de preenchimento de falhas de dados pluviométricos, pôde contatar que o método de ponderação regional, média aritmética e ponderação regional com base na regressão, superestimaram a precipitação para a bacia hidrográfica do Rio das Mortes (MG) e para os métodos de regressão linear e regressão múltipla e interpolação do inverso da distância subestimaram a precipitação.

Conforme o estudo de Diaz, Pereira e Nobre (2018) ao compararem o método de ponderação regional e os dados estimados pelo TRMM-Tropical Rainfall Measuring Mission, ambos apresentaram desempenhos compatíveis, tanto em proximidades com os valores quanto na variabilidade dos regimes sazonais de chuvas, os resultados de correlação também corroboraram a relação dos dados estimados por ponderação regional e

os pelo satélite TRMM indicando uma alta significância estatística, demonstrando assim a validação de ambos os métodos para o preenchimento de falha.

2.3 Ponderação do inverso da distância (IDW)

A técnica de ponderação de distância inversa é aplicada por meio de uma combinação linear das observações dentro de um raio de pesquisa, ocorrendo uma influência decrescente com o aumento da distância. Conforme Hubbard (1994) o método de IDW para o preenchimento de falha é calculado conforme a equação (4):

$$D_x = \frac{\sum_{i=1}^{n}(D_i/d_i)}{\sum_{i=1}^{n}(1/d_i)} \quad (4)$$

Em que:

Dx é o dado mensal em falta a ser preenchido na estação teste, D_i corresponde ao dado da estação vizinha de ordem "i" no mês de ocorrência da falha na estação teste e d_i é a distância entre a estação teste e a estação vizinha de ordem "i".

O método de ponderação de distâncias inversa (SHEPARD, 1968) é um dos métodos mais utilizados para estimar dados faltantes em hidrologia e ciências geográficas (TEEGAVARAPU; CHANDRAMOULI, 2005), este estimador analisa de forma abrangente as propriedades estatísticas das observações da amostra, pois não fornece uma avaliação do erro de predição, sendo este uma ferramenta de interpolação determinística (LY et., 2013). Desta forma, a interpolação tem como função estimar a precipitação em um determinado local onde não há amostragens, com determinadas coordenadas utilizando observações de dados pluviométricos disponíveis. Este método aplica combinações lineares de observações entorno de um raio de pesquisa e com influência decrescente com o aumento da distância.

Existem algumas limitações em relação a esse método como é o caso em que o mesmo para obter sucesso deve-se haver principalmente a existência de autocorrelação espacial positiva, onde haverá provável similaridade nas estações próximas do que em locais mais distantes uns dos outros, então presumisse que a autocorrelação negativa pode tornar-se uma limitação para que se utilize esse método, sendo que apenas a distância não é um critério suficiente para designar a similaridade entre as séries temporais de precipitação. Outro fator é a arbitrariedade quanto a escolha das estações vizinhas, onde há uma recomendação de três ou quatro estações, mas não há um padrão quanto a essa escolha e este método em alguns casos acaba superestimando o número de dias chuvosos em estações meteorológicas próximas (SIMOLO et al., 2009; TEEGAVARAPU; CHANDRAMOULI, 2005).

No estudo realizado por Bielenki Junior et al. (2018) é proposta uma alternativa de preenchimento de falhas em séries de precipitação mensal por meio dos métodos de interpolação do inverso da distância e polígono de Thiessen, acoplada a uma ferramenta computacional de sistema de informação geográfica em uma bacia hidrográfica do rio das Cinzas, localizada no estado de Paraná. Com base nos resultados, pôde concluir que a ferramenta alcançou resultados satisfatórios, confirmado por meio das baixas medidas de erros calculadas e a automatização trouxe vantagens como menor demanda no tempo de processamento, garantindo assim a eficiência dos resultados.

Segundo Bier e Ferraz (2017) ao realizarem comparações de metodologias de preenchimento de falhas de dados de precipitação, os autores puderam constatarem que o método de interpolação do inverso da distância obteve resultados bastante próximos ao encontrado com o melhor método correspondente ao de ponderação regional, ao realizarem comparações das análises estatísticas dos erros entres os métodos.

2.4 Método da Razão Normal (MRN)

Segundo Young (1992) o método da razão normal trata-se de uma ponderação de dados com registros de dados de estações vizinhas que pode ser calculada pela seguinte equação (5):

$$\boldsymbol{D_x = \frac{\sum_{i=1}^{n} D_i w_i}{\sum_{i=1}^{n} w_i}} \quad (5)$$

Em que:

Dx é o dado mensal que necessita ser preenchido na estação teste, *Di* corresponde ao dado da estação vizinha de ordem "i" no mês de ocorrência da falha na estação teste e *Wi* ao peso ponderativo atribuído a cada estação vizinha de ordem "i", que é descrito pela seguinte equação (6):

$$\mathbf{w_i} = \boldsymbol{r^2}_i \left(\frac{\boldsymbol{n_i - 2}}{\boldsymbol{1 - r^2}_i}\right) \quad (6)$$

Em que:

$\boldsymbol{r_i}$ a correlação entre a estação teste e a estação vizinha de ordem "i" e $\boldsymbol{n_i}$ o número de meses em que ocorreu sobreposição de dados entre a estação teste e a estação vizinha de ordem "i", ou seja, é o tamanho da série de dados envolvida para o cálculo do coeficiente de correlação.

O método da razão normal foi inicialmente proposto por Paulhus e Koller (1952), e foi modificado por Young (1992), e trata de uma ponderação dos dados registrados em estações vizinhas para o preenchimento de falhas.

Bier e Ferraz (2017) realizou comparações de metodologias de preenchimento de falhas em dados meteorológicos para estações no sul do Brasil no período entre 2002 e 2012, utilizando dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), estações pertencentes a ANA e a Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE), em seus resultados encontrou o método da razão normal com resultados satisfatórios e baixos erros absolutos médios (18,1%) nas estimativas para o preenchimento de falhas.

No estudo de Khosravi et al. (2015) ao empregarem comparações de métodos de preenchimento de falhas que identificasse a melhor estimativa de observações anuais de precipitação em 24 estações localizadas em diferentes regiões do Irã, pôde encontrar com base no menor valor do erro absoluto médio para cada estação os métodos de coordenadas geográfica convencional e o da razão normal com melhores resultados para este estudo.

2.5 Método de Redes Neurais Artificiais (RNAs)

As redes neurais são calculadas por meio de funções matemáticas e são propensas naturalmente a realizar o armazenamento do conhecimento e torná-la útil, se assemelhando ao cérebro humano. São calculadas funções não lineares, que podem ser apropriadas para análises complexas como o de estimar dados de precipitação pluviométrica (CORREIA et al., 2016; COUTINHO et al., 2018; DEPINÉ et al., 2014; WANDERLEY; AMORIM; CARVALHO, 2014).

Para estimar os dados de precipitação iremos utilizar as redes neurais do tipo Perceptrons Multicamadas (MLP) como representado na Figura 1 a representação estrutural da rede neural composta de sucessivas camadas de neurônios artificiais, sendo formada por nós de entrada, camadas intermediárias e por fim uma camada de saída. No esquema da Figura 9 temos representadas, i entradas, j neurônios que fazem parte da camada intermediária (h), e o k a camada de saída dos neurônios (s). Os pesos sinápticos são constituídos pelos parâmetros wh ij e wsjk, das camadas, intermediária e de saída, respectivamente, logo os parâmetros bhj e bsk correspondem aos termos de tendência. Dado as amostras com entradas e saídas, as redes neurais são capazes de automaticamente mapear as suas interelações, aprendem este tipo de técnica e realizam o armazenamento deste aprendizado em seus parâmetros (DEPINÉ et al., 2014; MAQSOOD; ABRAHAM, 2007).

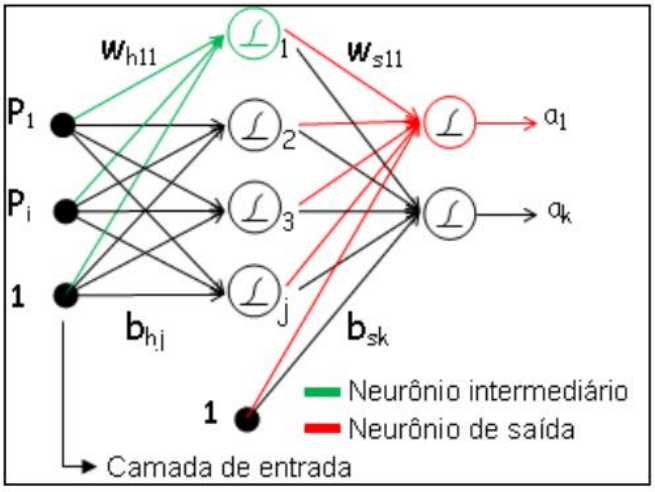


Figura 1. Representação de uma rede neural artificial. Fonte: Depiné et al. (2014).

As camadas ocultas ou também chamadas de intermediárias são primordiais para que se possa introduzir a não linearidade que as tornam ainda mais poderosas por não possuírem apenas entradas e saída como no caso das redes neurais *perceptrons* simples, mostrando-se superiores em relação ao método das redes mais simples (MAQSOOD; ABRAHAM, 2007).

As redes neurais artificiais são um conjunto de técnicas computacionais baseadas na estrutura de aprendizagem do cérebro humano, do qual adquire conhecimento a partir de experiências. A utilização das RNAs para estudo de gerenciamento de recursos hídricos e hidrologia surgiu no início da década de 1990 e em meados desta década o seu uso dobrou, desta forma, constantemente tem se trabalhado com este método como uma ferramenta para modelar os processos meteorológicos e hidrológicos, sendo a inteligência artificial como um dos métodos mais eficientes para preenchimento de falha (WANDERLEY; AMORIM; CARVALHO, 2014).

Ao se trabalhar com ferramentas estatísticas não lineares como é o caso das redes neurais, torna-se as análises mais eficazes para relacionar as complexas entradas e saídas de simulações como precipitação-precipitação, precipitação-vazão, estimativa e transporte de sedimento, previsão de enchentes, qualidade da água, previsão de níveis de reservatório,

assim como simulações climáticas das alterações sobre os recursos hídricos, agrícolas e meteorológicos (COUTINHO et al., 2018; MAQSOOD; ABRAHAM, 2007).

Diversos autores têm trabalhado com o método de redes neurais para preenchimento de falhas em dados de precipitação, assim como o estudo de Depiné et al. (2014) que utilizou o método para preenchimento horário de dados de precipitação de nove estações localizadas na bacia do Arroio Taboão no Rio Grande do Sul entre os anos de 2000 a 2010, dividindo-se o seu experimento em três diferentes alternativas com relação a disposição e extensão da série, sendo a primeira alternativa com 365 dias de dados, a segunda com séries curtas de 12 a 30 dias e a terceira foi semelhante a segunda acrescentando apenas as análises por períodos sazonais. O estudo obteve melhores resultados do preenchimento na terceira alternativa em todos os postos analisados, reproduzindo de forma eficiente os picos de verão.

Coutinho et al. (2018) utilizaram uma ferramenta de preenchimento de falhas por redes neurais em séries meteorológicas em quatro estações no estado do Rio de Janeiro no período de 2002 a 2014, e concluíram que o método de redes neurais é uma ferramenta eficaz para preencher e estimar com segurança variáveis meteorológicas, pois, os dados estimados estavam próximos da realidade dos dados reais.

O método de redes neurais também pode ser aplicado para preenchimento de falhas mensais como foi o caso do estudo de Correia et al. (2016) que realizou a pesquisa na região serrana do Espírito Santo com quatro estações pluviométricas da ANA entre 1947 a 2014, admitindo-se três diferentes porcentagens de falhas nos dados, sendo 7, 15 e 30%, foi verificado que com falhas de 7% o preenchimento foi eficiente, logo o autor concluiu que para o banco de dados com 15 e 30% de falhas o resultado não foi satisfatório.

Segundo Wanderley, Amorim e Carvalho (2014) as variações das redes neurais para o preenchimento de falhas de dados pluviométricos são devido ao procedimento adotado para teste, o treinamento e a validação das redes, o mesmo ainda ressalta que quando há uma menor variabilidade espacial da precipitação os resultados dos dados estimados apresentam mais precisão.

3. Síntese das principais metodologias referentes ao preenchimento de falhas

No Quadro 1 pode-se observar de forma resumida os principais métodos de preenchimento de falhas que foram propostos para utilização neste trabalho, de forma detalhada com a descrição, quando utilizá-los, vantagens e desvantagens e algumas referências correspondentes a cada um deles.

Quadro 1. Visão geral dos métodos de preenchimento de falha.

Técnica	Descrição	Quando usar?	Vantagens	Desvantagens	Referência
Regressão linear	Estimar parâmetros da regressão e usá-los para determinar dados em falta	Conjuntos de dados exibindo padrões temporais significativos	Os dados estimados preservam o desvio da média e da forma dos dados disponíveis	Poderia distorcer o número de graus de liberdade.	Kuligoski e Barros (1998)
Ponderação regional (PR)	Preencher série por	Quando há correlação	Cálculo simplificado	As estações vizinhas devem	Bertoni e Tucci

Técnica	Descrição	Quando usar?	Vantagens	Desvantagens	Referência
	ponderação com base em pelo menos três postos vizinhos	entre as estações		ter no mínimo 10 anos de dados	(2013)
Interpolação do inverso da distância (IID)	Definir a vizinhança e os parâmetros de ponderação. E m seguida, calcula-se os dados ausentes por interpolação espacial usando ponderação	As estações são altamente correlacionadas	Apresenta melhores estimativas de inferência estatística (quando bem utilizado)	Problemática com a existência de autocorrelação negativa	Hydrology (1996)
Método da razão normal (MRN)	Ponderar os dados registrados em estações vizinhas	Quando houver correlação entre as estações vizinhas	Atribuição de pesos para cada estação, dando mais consistência aos resultados	Necessidade de estações vizinhas	Young(1992)
Redes neurais artificiais (RNA)	Determinar a arquitetura da RNA, estimar parâmetros e dados perdidos	Quando suposições sobre o mecanismo de dados perdidos não podem ser feitas e no caso de relações não-lineares entre variáveis	Capacidade de modelar padrões complexos sem um conhecimento prévio do processo subjacente	Numerosos parâmetros para estimar e origina em resultados irreais quando tal ruído está disponível nos dados	Raman e Sunilkumar (1995)

Fonte: Adaptado de Aissia, Chebana e Ouarda (2017).

A escolha dos métodos mais adequados deve contemplar as necessidades do estudo em conformidade com a realidade climática e geográfica em que se estão inseridas e a partir daí é possível que seja gerado séries de dados de precipitação mais consistentes.

4. Conclusão

Através de um conhecimento mais aprofundado dos métodos mais eficazes para preenchimento de falhas de dados de precipitação, possibilitará a reconstrução de séries históricas que poderão ser úteis para caracterização do clima da região, suporte para estudos mais detalhados das possíveis alterações climáticas e as suas eventuais implicações para os setores econômico, social e ambiental, permitindo englobar as mudanças do clima nos processos de planejamento dos recursos hídricos, assim como, para possíveis previsões climáticas que possam estar se repetindo mais constantemente com o passar dos anos, contribuindo para avanços de pesquisas nessas temáticas e nas tomadas de decisão intersetoriais nas diversas regiões do país.

Referências

AISSIA, M.-A. B.; CHEBANA, F.; OUARDA, T. B. M. J. Multivariate missing data in hydrology – Review and applications. **Advances in Water Resources**, v. 110, 2017. p. 299-309.

BERTONI, J. C.; TUCCI, C.E.M. Precipitação. In.: Hidrologia: Ciência e Aplicação, Org. Carlos E. M. Tucci, 4ª ed., 5. Reimpr., Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS: ABRH, 2013. 943 p.

BIELENKI JUNIOR, C. et al. Alternative methodology to gap filling for generation of monthly rainfall series with GIS approach. **RBRH**, v. 23, 2018. p. 1-10.

BIER, A. A.; FERRAZ, S. E. T. Comparação de metodologias de preenchimento de falhas em dados meteorológicos para estações no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 32, n. 2, 2017. p. 215-226.

CORREIA, T.P. et al. Aplicação de redes neurais artificiais no preenchimento de falhas de precipitação mensal na região serrana do Espírito Santo. **Geociências**, v. 35, n. 4, 2016. p. 560-567.

COUTINHO, E. R. et al. Application of artificial neural networks (ANNs) in the gap filling of meteorological time series. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 33, n. 2, 2018. p. 317-328.

DEPINÉ, H. et al. Preenchimento de falhas de dados horários de precipitação utilizando redes neurais artificiais. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 19, n. 1, 2014. p. 51-63.

DIAZ, C. C. F.; PEREIRA, J. A. S.; NÓBREGA, R. S. Comparação de dados estimados por dois diferentes métodos para o preenchimento de falhas de precipitação pluvial na bacia do Rio Pajeú, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 22, n. 14, 2018. p. 324-339.

HEMA, N.; KANT, K. Reconstructing missing hourly real-time precipitation data using a novel intermittent sliding window period technique for automatic weather station data. **Journal of Meteorological Research**, v. 31, n. 4, 2017. p. 774-790.

HUANG, Q. X.; WANG, J. l.; XUE, X. Interpreting the influence of rainfall and reservoir infilling on a landslide. **Landslides**, v. 13, n. 5, 2015. p. 1139-1149.

HUBBARD, K.G. Spatial variability of daily weather variables in the high plains of the USA. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 68, n. 1, 1994. p. 29-41.

HYDROLOGY handbook. New York: ASCE, 1996.

JUNQUEIRA, R.; AMORIM, J. S.; OLIVEIRA, A. S. Comparação entre diferentes metodologias para preenchimento de falhas em dados pluviométricos. **Sustentare**, v. 2, n. 1, 2018. p. 198-210.

KHOSRAVI, G. et al. A Modified distance-weighted approach for filling annual precipitation gaps: application to different climates of Iran. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 119, n. 1-2, 2015. p. 33-42.

KULIGOWSKI, R. J.; BARROS, A. P. Using artificial neural networks to estimate missing rainfall data 1. **JAWRA** – Journal American Water Resources Association, v. 34, n. 6, 1998. p. 1437-1447.

LY, S.; CHARLES, C.; DEGRÉ, A. Different methods for spatial interpolation of rainfall data for operational hydrology and hydrological modeling at watershed scale. A review. **Biotechnology, Agronomy, Society and Environment,** v.17, n. 2, p. 392-406, dez. 2013.

MAQSOOD, I.; ABRAHAM, A. Weather analysis using ensemble of connectionist learning paradigms. **Applied Soft Computing**, v. 7, n. 3, 2007. p. 995-1004.

MELLO, Y. R.; KOHLS, W.; OLIVEIRA, T. M. N. Uso de diferentes métodos para o preenchimento de falhas em estações pluviométricas. **Boletim de Geografia**, v. 35, n. 1, 2017. p. 112-121.

NAGHETTINI, M.; PINTO, E.J.A. **Hidrologia Estatística**. Belo Horizonte. CPRM, 2007.

OLIVEIRA JÚNIOR, J. F. et al. Análise da precipitação e sua relação com sistemas meteorológicos em Seropédica, Rio de Janeiro. **Floresta e Ambiente**, v. 21, n. 2, 2014. p. 140-149.

OLIVEIRA, L. F. C. et al. Comparação de metodologias de preenchimento de falhas de séries históricas de precipitação pluvial anual. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 11, 2010. p. 1186-1192.

PAULHUS, J. L. H.; KOHLER, M.A. Interpolation of missing pre-cipitation records. **Monthly Weather Review**, v. 80, n. 5, p. 129-133, 1952.

RAMAN, H.; SUNILKUMAR, N. Multivariate modelling of water resources time series using artificial neural networks. **Hydrological Science Journal**, v. 40, n. 2, 1995. p. 145-163.

RHA. Recursos Hídricos e Ambientais. **Qualificação de Dados Hidrológicos e Reconstituição de Vazões Naturais no País**. Relatório Final do Contrato N° 016/ANA/2009. Agência Nacional de Águas. 2011. 442 p.

SHEPARD, D. A two-dimensional interpolation function for irregularly spaced data. In: **Proceedings of the Twenty-Third National Conference of the Association for Computing** Machinery, 1968. p. 517–524.

SIMOLO, C. et al. Improving estimation of missing values in daily precipitation series by a probability density function-preserving approach. **International Journal of Climatology**, v. 29, n. 11, 2009. p. 1564-1576.

TEEGAVARAPU, Ramesh S.v.; CHANDRAMOULI, V. Improved weighting methods, deterministic and stochastic data-driven models for estimation of missing precipitation records. **Journal Of Hydrology**, [s.l.], v. 312, n. 1-4, 2005. p. 191-206.

WANDERLEY, H. S.; AMORIM, R. F. C.; CARVALHO, F. O. Interpolação espacial de dados médios mensais pluviométricos com redes neurais artificiais. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 29, n. 3, 2014. p. 389-396.

YOUNG, K.C. A Three-way model for interpolating for monthly precipitation values. **Monthly Weather Review**, v. 120, n. 11, 1992. p. 2561-2569.

GEOPROCESSAMENTO APLICADO AO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA ZONA DE CONSERVAÇÃO DE CORPOS D'ÁGUA NO MUNICÍPIO DO JABOATÃO DOS GUARARAPES-PE

GEOPROCESSING APPLIED TO THE USE AND OCCUPATION OF THE SOIL OF THE WATERBODY CONSERVATION ZONE IN THE MUNICIPALITY OF JABOATÃO DOS GUARARAPES-PE

Amaury Gouveia Pessoa Neto, Graduando em Engenharia Civil, IFPE

gouveia.amaury@gmail.com

Ioná Maria Beltrão Rameh Barbosa, Doutora em Engenharia Civil, IFPE

ionarameh@recife.ifpe.edu.br

Ronaldo Faustino da Silva, Doutor em Engenharia Civil, IFPE.

ronaldofaustino@recife.ifpe.edu.br

Resumo

Corpos d'água, tais como as lagoas, são ecossistemas que desempenham funções ecológicas, econômicas e sociais e estão diretamente relacionadas à qualificação de uma cidade. Entretanto, devido, principalmente, ao crescimento desordenado e intenso das áreas urbanizadas, esse ecossistema tem sido alvo de frequentes intervenções antrópicas. Diante disso, torna-se fundamental a aquisição de dados espaciais como subsídio na análise do comportamento do uso e ocupação do solo de áreas destinadas a conservação ambiental. Este estudo buscou identificar, através da análise comparativa e interpretação visuais de produtos advindos de serviços de aerofotogrametria, as mudanças na cobertura do solo ocorridas entre os anos de 1974 e 2016 na Zona de Conservação de Corpos d'Água (ZCA) em volta da Lagoa Olho d'Água, localizada no bairro de Barra de Jangada, no município do Jaboatão dos Guararapes-PE. Ao longo desses 42 anos, os resultados apontaram para um aumento de 34,52% de área antropizada na região estudada.

Palavras-chave: Aerofotogrametria; Intervenções Antrópicas; Lagoas; Uso e Ocupação do Solo

Abstract

Bodies of water, such as lagoons, are ecosystems that perform ecological, economic and social functions and are directly related to the qualification of a city. However, due mainly to the disorderly and intense growth of urbanized areas, this ecosystem has been the target of frequent

anthropic interventions. Given this, it is fundamental to acquire spatial data as a subsidy in the analysis of the behavior of land use and occupation of areas destined to environmental conservation. This study aimed to identify, through the comparative analysis and visual interpretation of products derived from aerial photogrammetry services, the changes in soil cover occurred between 1974 and 2016 in the Waterbody Conservation Zone (ZCA) in around the Olho d'Água Lagoon, located in the neighborhood of Barra de Jangada, in the municipality of Jaboatão dos Guararapes-PE. During these 42 years, the results pointed to an increase of 34.52% of anthropized area in the studied region.

Keywords: *Aerophotogrammetry; Anthropogenic Interventions; Lagoons; Soil Use and Occupation*

1. Introdução

Corpo d'água ou corpo hídrico é uma denominação genérica para qualquer manancial hídrico (ANA, 2013). Dentre os variados tipos de corpos d'água estão incluídas as lagoas que, o IBGE (2015) define como uma depressão de formas variadas, principalmente tendendo a circulares, de profundidades pequenas e cheia de água doce ou salgada. Este é um conceito semelhante ao retratado por Ivanoff et al (2012), que afirmam que lagoas são corpos aquosos relativamente rasos, separados do oceano por uma barreira ou, em alguns casos, conectadas ao oceano por um ou mais canais restritos. Para Assis et al (2013):

> As lagoas são ecossistemas aquáticos que possuem diversas possibilidades de uso: pesca, lazer, turismo, etc., bem como, pela sua própria função natural, formam um sistema de controle de inundações, também podem ser utilizadas como reservatório de água doce ou como meio de drenagem.

Entretanto, devido, principalmente, ao crescimento desordenado e intenso das áreas urbanizadas, o referido ecossistema tem sido alvo de frequentes intervenções antrópicas. Essa forma de agressão provoca uma série de problemas para a fauna, a flora e, concomitantemente, para a população residente em suas proximidades (ASSIS et al, 2013). Nesse contexto, transcende-se a necessidade do uso de técnicas para o auxílio da implantação de melhorias na questão ambiental.

> O Geoprocessamento é um ramo da área do conhecimento conhecida como Geomática e engloba o total conjunto de técnicas ligadas à informação espacial, quer seja no tocante a coleta, armazenamento, tratamento e análise, bem como uso integrado desses dados geográficos (MEDEIROS, 2012, p. 04).

Neste sentido, essa ferramenta, conforme Padilha et al (2016), torna-se primordial para as etapas de levantamento e processamento de informações relacionadas à questões ambientais, pois facilita a integração de dados espaciais e permite propor alternativas para diminuir impactos identificados no ambiente (SENA et al, 2012), tais como as regiões que constituem o entorno dos corpos d'água.

O objetivo do presente estudo foi identificar, buscando evidenciar a importância da utilização da ferramenta do geoprocessamento, as ações antrópicas ocorridas na cobertura do solo da Zona de Conservação de Corpos d'Água no entorno da Lagoa Olho D'Água, no bairro de Barra de Jangada, no município do Jaboatão dos Guararapes/PE, nos períodos de

1974 e 2016, através de análise comparativa e interpretação visuais de produtos fotogramétricos disponíveis.

1.1 Estudos semelhantes

A tecnologia do geoprocessamento permite ser utilizada para os mais diversos fins. Existem inúmeras metodologias desenvolvidas para serem aplicadas nos mais diferentes setores (RUTHES, 2012). Considerando a especificidade abordada neste estudo, foram encontradas aplicações similares cujo desenvolvimento serviu como embasamento para comparação deste trabalho.

Melo et al (2018) analisaram as alterações ocorridas no uso e ocupação da terra no Complexo Estuarino Lagunar Mundaú-Manguaba, localizado na costa de Alagoas, nos anos de 1987 e 2017. Para isso, fizeram uso do sensoriamento remoto e geoprocessamento nas técnicas de interpretação das imagens, através de software de sistema de informações geográficas (SIG).

Neste contexto, Mesquita et al (2012) analisaram e mapearam os tipos de uso e ocupações da Área de Preservação Permanente (APP) da lagoa do Uruaú, localizada no município de Beberibe/CE. Esse estudo foi desenvolvido por meio da análise das modificações impressas na paisagem e de técnicas de geoprocessamento para elaboração do mapa de uso e ocupação da área.

Santos et al (2012) utilizaram-se das técnicas de geoprocessamento a fim de se obter uma análise mais detalhada e precisa do monitoramento de áreas verdes nas imediações da Lagoa da Paixão, Salvador/BA. Os autores fundamentaram seu estudo a partir de imagens espaciais compreendidas do ano de 1959 até 2006 e analisaram as consequências e os impactos gerados nesse intervalo de 47 anos à localidade.

Macêdo e Melo (2013) analisaram os impactos ambientais, decorrentes das ações antrópicas, sobre as Áreas de Preservação Permanente da microbacia do riacho do Tronco, Boa Vista, PB. Eles elaboraram os diagnósticos ambientais utilizando técnicas de sensoriamento remoto e chegaram a constatar o intenso desmatamento dessas APPs.

Silva et al (2013) também demonstraram a importância na utilização da ferramenta geoprocessamento, através de sensoriamento remoto, realizando uma análise multitemporal em dez anos (2001 a 2011) do uso e cobertura do manancial Alagados, Ponta Grossa-PR.

2. Metodologia

2.1 Área de estudo

O município do Jaboatão dos Guararapes está situado na região litorânea do Estado de Pernambuco e faz parte da Região Metropolitana do Recife (RMR), conforme mostra a Figura 1. Limita-se com Recife ao norte, Moreno a leste, São Lourenço da Mata a noroeste, Cabo de Santo Agostinho ao sul e com o Oceano Atlântico a leste, ocupando uma área total de 258,694 km² (IBGE, 2018).

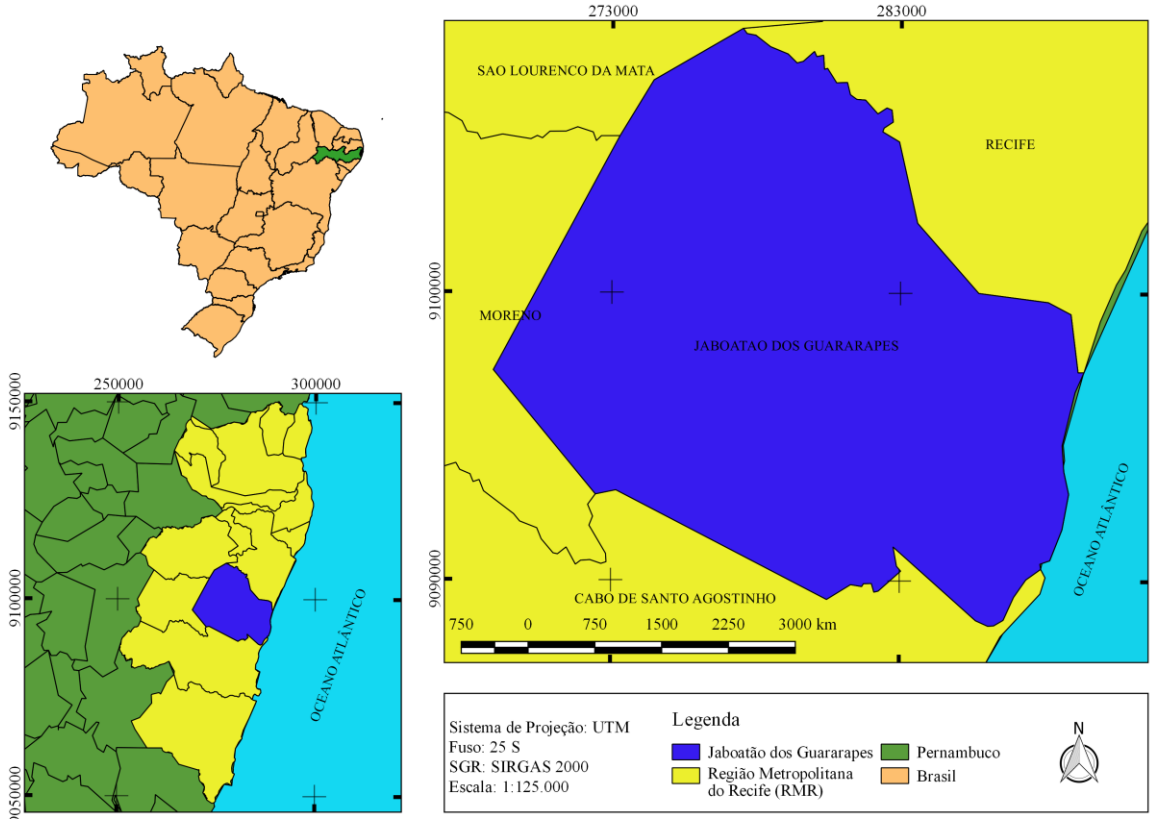


Figura 1: Localização do município do Jaboatão dos Guararapes. Fonte: elaborado pelos autores.

Jaboatão dos Guararapes, de acordo com a CPRM (1997), está localizado numa região que, segundo a classificação de Köppen, apresenta um clima tropical úmido (AMS'). Possui temperatura média anual de 26° C, com uma mínima de 18° C e uma máxima de 32° C. O ritmo de chuvas é definido por um período em que elas desenvolvem-se entre os meses de março a agosto (outono-inverno), com pluviosidade máxima e mínima mensais de 270 mm e 140 mm, respectivamente e média anual de 1.500mm. A precipitação máxima ocorre durante o período de inverno.

A área de estudo é constituída pela Zona de Conservação de Corpos d'Água (ZCA), definida na Lei de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo do município (Lei Nº 972/2013), inserida no bairro de Barra de Jangada, limitando-se do canal Olho D'Água à fronteira do bairro de Candeias, como retrata a Figura 2. A escolha dessa região se deu por possuir características físico-geográficas relevantes para a conservação da biodiversidade local e da qualidade climática e paisagística do município (JABOATÃO DOS GUARARAPES, 2008).

A importância das regiões destinadas a conservação ambiental é evidenciada por Góes e Ribeiro (2018) . Para os autores essas regiões têm como objetivo:

> A contenção da ocupação urbana irregular; proteção dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; contenção da expansão urbana sobre áreas de interesse ambiental e de proteção e recuperação dos mananciais hídricos e áreas de produção agrícola sustentável.

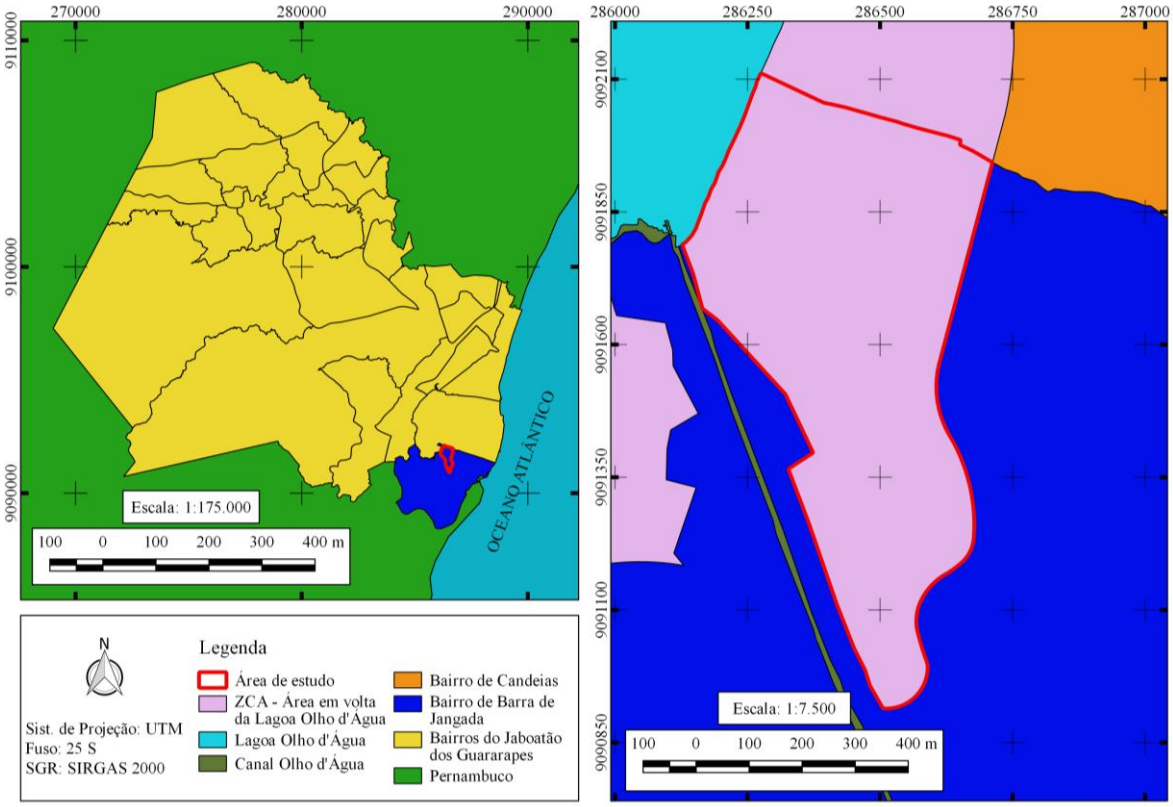


Figura 2: Localização da área de estudo. Fonte: elaborado pelos autores.

2.2 Materiais e métodos

Para o desenvolvimento deste trabalho foram adquiridos elementos da cartografia básica municipal, tais como: delimitação dos bairros, zoneamento e drenagem do município do Jaboatão dos Guararapes no formato *shapefile*, disponibilizadas pela Prefeitura do Município do Jaboatão dos Guararapes (PMJG). Também foram adquiridos produtos fotogramétricos datados de 1974 e 2016 nos formatos JPG e GeoTIFF, respectivamente, com o objetivo de serem comparados para que assim fosse efetuada uma análise e interpretação visuais das ações antrópicas na cobertura do solo da área de estudo. Para o ano de 1974, foram utilizadas ortofotocartas, cedidas pela Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco (CONDEPE/FIDEM), oriundas de um serviço de aerofotogrametria. Esse material foi georreferenciado, a partir de suas coordenadas indicadas, e mosaicado a fim de obter uma única imagem da área de estudo. Acerca do ano de 2016, foi utilizado um mosaico de imagens advindas de um recobrimento aerofotogramétrico, porém cedido pela PMJG. Todos esses materiais foram manipulados no software livre QGis (Versão 2.18.22) em coordenadas UTM no Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS).

As análises de comparação e interpretação visuais foram fundamentadas na observação das transformações ocorridas através das agressões antrópicas, ou seja, das áreas edificadas e pavimentadas sobre as áreas naturais, tais como: corpos hídricos, vegetação e solo exposto. Após a definição dessas categorias, embasadas nas referidas análises visuais, foram confeccionados os mapas temáticos de cobertura do solo da região de estudo para os

anos de 1974 e de 2016. Para delimitação dos alvos em estudo foi criado no programa uma camada, no formato *shapefile*, do tipo polígono para cada categoria. Após serem definidos os polígonos, foi possível, então, calcular suas referidas áreas e analisar as modificações ocorridas em cada categoria na região de estudo. Para estas características observadas na fotointerpretação foi elaborada uma tabela no software Microsoft Excel (Versão 14.0) contendo os valores, em termos de medidas de superfície, do que foi alterado em função do tempo, anteriormente determinado, entre a quantidade de áreas edificadas, áreas pavimentadas, corpos hídricos, solo exposto e vegetação.

3. Resultados e discussão

A partir da delimitação da área de estudo nas imagens aéreas foi elaborado um mapa temático, conforme retrata a Figura 3, evidenciando a comparação entre a região analisada nos anos de 1974 e 2016.

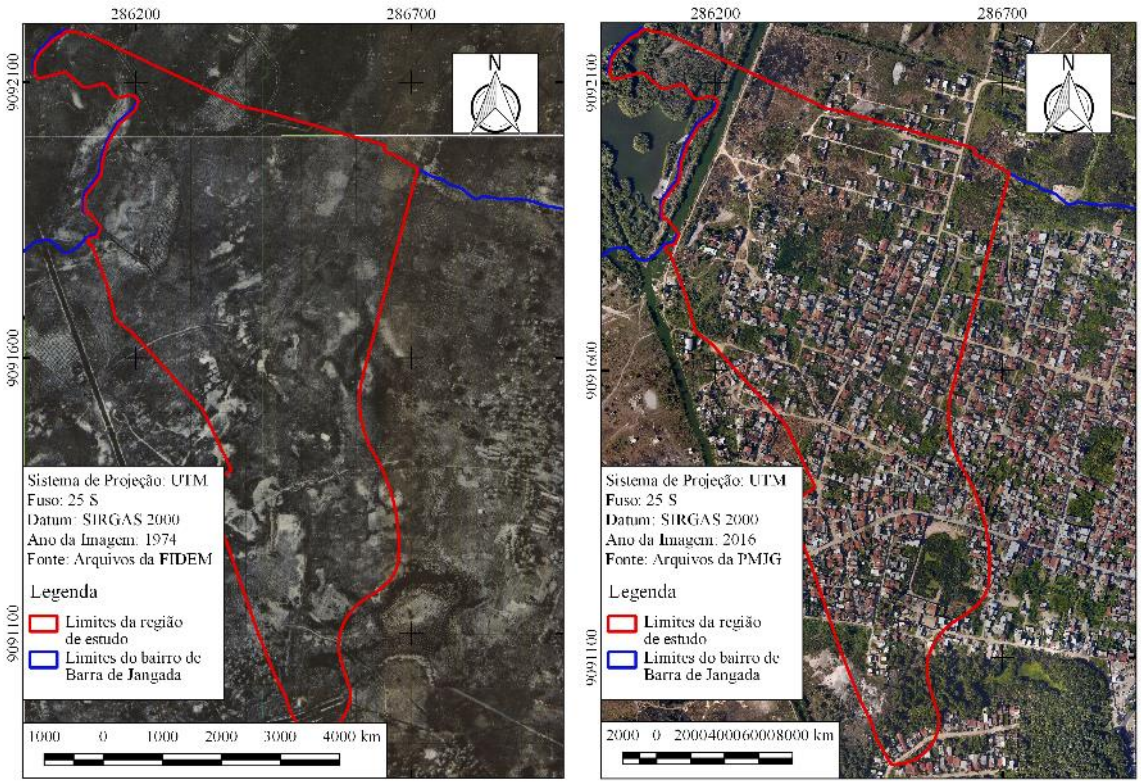


Figura 3: Análise comparativa da região de estudo entre os anos de 1974 e 2016. Fonte: elaborado pelos autores.

Conforme a classificação dos usos identificados no mapeamento do ano de 1974 (Figura 4 e Tabela 1), evidencia-se a predominância dos seguintes elementos naturais: vegetação, solo exposto e corpo hídrico. Durante esse período, é notório que a região não passava por ações antrópicas. Isso pode ser verificado através do espaço preenchido pela vegetação e pela grande quantidade de charcos e áreas alagadas nas proximidades do espelho d'água da lagoa. A vegetação e solo exposto ocupam a maior parte da área da região para o ano de 1974, sendo 66,534% e 24,924%, o que equivale, aproximadamente, a 27,466ha e 10,289ha, respectivamente.

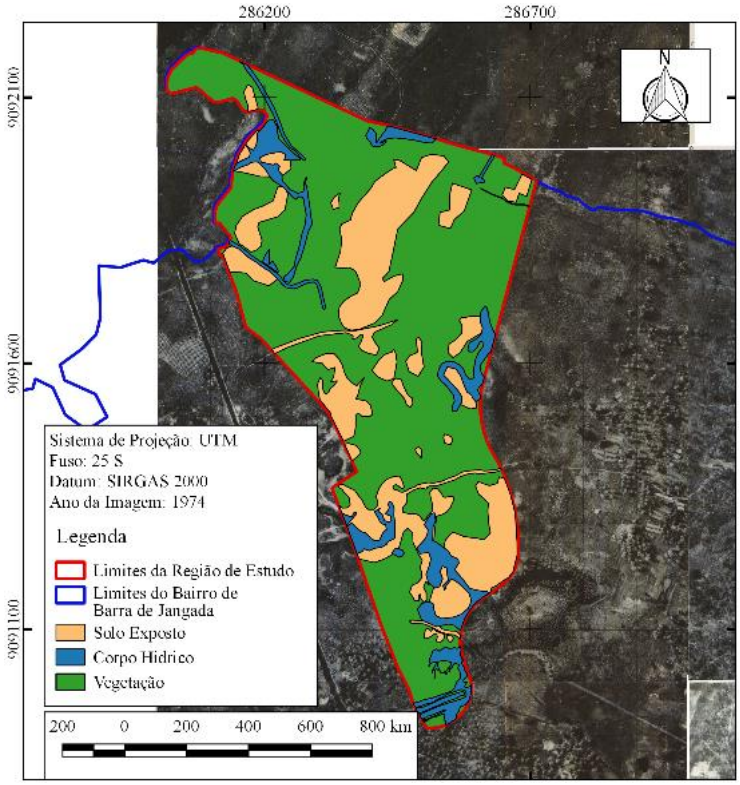


Figura 4: Cobertura do solo da região de estudo no ano de 1974. Fonte: elaborado pelos autores.

Uso	Área (ha)	Taxa Percentual (%)
Área Edificada	0,000	0,000
Área Pavimentada	0,000	0,000
Corpo Hídrico	3,526	8,542
Solo Exposto	10,289	24,924
Vegetação	27,466	66,534
Total	41,281	100,000

Tabela 1: Classificação da cobertura do solo da região de estudo para o ano de 1974. Fonte: elaborado pelos autores.

Quando analisados os resultados de 2016 (Figura 5 e Tabela 2), percebe-se o surgimento da área urbanizada, através de edificações e ruas pavimentadas. Além disso, é observado que a maior parte do solo exposto é representada por ruas definidas. Esse comportamento, segundo Assis et al (2013), se definiu nessa região pelo seguinte fato:

> A área do entorno da Lagoa tem presenciado um processo de especulação imobiliária que, sob o neoliberalismo exacerbado, vem acentuando a ocupação e o uso desordenado do solo, também através de loteamentos clandestinos que avançam sobre os limites da Lagoa. Tais práticas de uso e ocupação do solo vêm acelerando as alterações da paisagem natural da área.

Nas classes representadas pelos elementos naturais houve uma mudança significativa que foi a redução da vegetação e corpo hídrico.

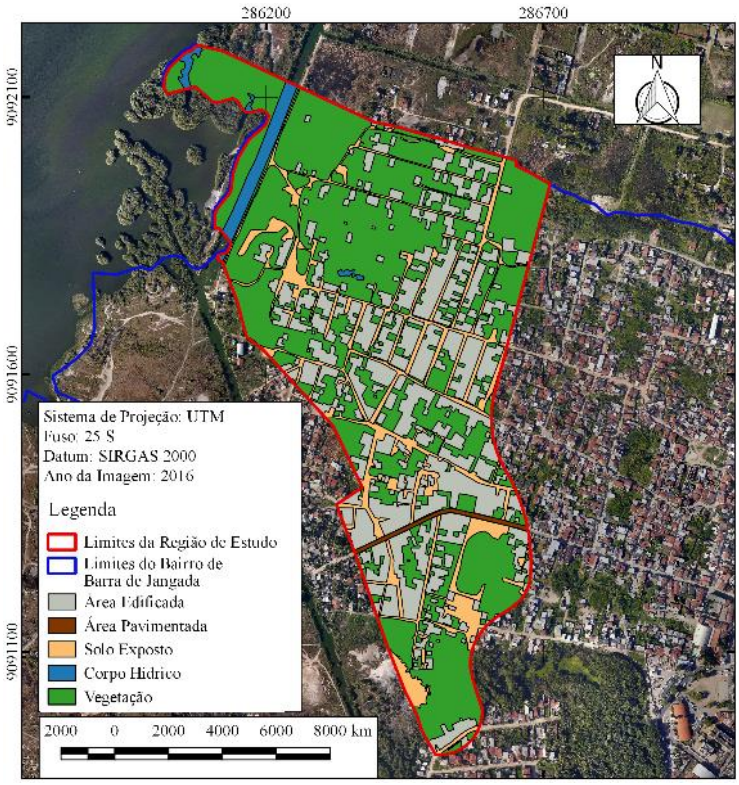


Figura 5: Cobertura do solo da região de estudo no ano de 2016. Fonte: elaborado pelos autores.

Uso	Área (ha)	Taxa Percentual (%)
Área Edificada	14,011	33,941
Área Pavimentada	0,239	0,579
Corpo Hídrico	0,858	2,078
Solo Exposto	5,436	13,168
Vegetação	20,737	50,234
Total	41,281	100,000

Tabela 2: Classificação da cobertura do solo da região de estudo para o ano de 2016. Fonte: elaborado pelos autores.

Os resultados demonstrados estabelecem acentuadas modificações na área de estudo. As áreas antropizadas, que não existiam no ano de 1974, em 2016 passaram a representar 34,52% do total da área de estudo, sendo 33,941% e 0,579% destinadas a áreas edificadas e pavimentadas, respectivamente. Ao passo que as categorias relacionadas a antropização crescem, as demais diminuem. É o caso da vegetação e dos corpos hídricos que, em 1974, apresentavam 66,534% e 8,542%, respectivamente, e em 2016 passam a ter 50,234% e 2,078%.

Consoante a esses resultados, o estudo realizado por Silva et al (2017) demonstrou que a vegetação, nessa região, apresentou uma considerável diminuição do ano de 1989 até 2010 devido ao adensamento urbano ocorrido nas últimas décadas.

4. Conclusão

A partir da ferramenta geoprocessamento foi possível obter informações espaciais referentes ao uso e ocupação do solo da região estudada para os anos avaliados (1974 e 2016) de maneira satisfatória. Os resultados gerados puderam ser observados nos mapas temáticos com uma boa clareza, conferindo assim o efetivo cenário do local. Esses resultados destacaram um crescimento expressivo das agressões antrópicas, enquanto as áreas representadas pelos elementos naturais foram reduzidas.

O dados apresentados contribuíram no despertar para os desafios atuais impostos à sustentabilidade ambiental. Os mesmos tornam-se efetivos para atuação da gestão municipal, considerando-se que através deles é possível promover um planejamento ambiental adequado, o qual possibilita segurança ao município para situações futuras, bem como reduzir e monitorar impactos que podem ser causados pelo uso e ocupação inadequados das áreas que são destinadas a conservação ambiental.

Agradecimentos

À Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco (CONDEPE/FIDEM) e à Prefeitura do Município do Jaboatão dos Guararapes (PMJG), pela colaboração no sentido de ceder as imagens aéreas aqui apresentadas.

Referências

Agência Nacional de Águas (ANA) (2013). **Monitoramento da qualidade da água em rios e reservatórios**. Apostila, 2013. Disponível em < https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/handle/ana/76>. Acesso: 12 dezembro 2018.

ASSIS, D. R. S. de; PIMENTEL, R. M. de M.; CASTILHO, C. J. M. de (2013). Impactos da urbanização e vulnerabilidade de lagoas costeiras. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 06, n. 02, p. 223-232, 2013.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (1997). **Atlas do meio físico do município do Jaboatão dos Guararapes - Estado de Pernambuco.** CPRM/FIDEM Recife - PE, 26p.

GÓES, B. A.; RIBEIRO, M. de F. S. (2018). **Geoprocessamento de dados matriciais e vetoriais aplicados a análise geográfica da bacia hidrográfica Jundiaí Mirim – Jundiaí/Jarinu/Campo Limpo Paulista - SP**. In: ENCONTRO DE SUSTENTABILIDADE EM PROJETO, 6., 2018, Florianópolis. Anais… Florianópolis: Centro de Cultura e Eventos da Universidade Federal de Santa Catarina, 2018. p. 78 0-791.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2015). **Glossário dos termos genéricos dos nomes geográficos utilizados no mapeamento sistemático do Brasil.** IBGE, Coordenação de Cartografia. Rio de Janeiro - RJ, 40p.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2018). **IBGE Cidades: Jaboatão dos Guararapes.** <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/jaboatao-dos-guararapes/panorama>. Acesso: 24 dezembro 2018.

IVANOFF, M. D.; TOLDO JUNIOR, E. E.; MANZOLLI, R. P.; FIGUEIRA, R. C. L.; FERREIRA, P. A. de L., (2012). **Aplicação do diagrama de Pejrup na interpretação da dinâmica sedimentar da Lagoa Itapeva - RS - Brasil.** In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 9., 2012, Rio de Janeiro. Anais… Rio de Janeiro, 2012. p. 1-5.

JABOATAO DOS GUARARAPES. Lei Municipal Nº 002, de 11 de janeiro de 2008. **Institui o Plano Diretor do município do Jaboatão dos Guararapes e estabelece as diretrizes para a sua implantação**. Jaboatão dos Guararapes, 2008.

MACEDO, H. C. de; MELO, J. A. B. de, (2013). **Geoprocessamento aplicado a análise das Áreas de Preservação Permanente da Microbacia do Riacho do Tronco, Boa Vista - PB.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS NATURAIS DO SEMIÁRIDO, 1., 2013, Iguatu. Anais… Iguatu: IFCE Campus Iguatu, 2013. p. 1-7.

MEDEIROS, A. M. L. de, (2012). **Artigos sobre conceitos em geoprocessamento**. Ebook, 2012. Disponível em: <http://www.andersonmedeiros.com/e-book-sobre-conceitos-em-geoprocessamento/>. Acesso: 12 dezembro 2018.

MELO, A. M. O. D.; COSTA, G. J. A.; GARNES, S. J. dos A. (2018). **Análise temporal do uso e ocupação da terra no Complexo Estuarino Lagunar Mundaú-Manguaba: 1987 e 2017.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS E TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO, 7., 2018, Recife. Anais... Recife: Recife Praia Hotel, 2018. p. 836-841.

MESQUITA, E. A.; CRUZ, M. L. B. da; PINHEIRO, L. R. do Ó (2012). Geoprocessamento aplicado ao mapeamento das formas de uso da terra na Área de Preservação Permanente (APP) da Lagoa do Uruaú – Beberibe/CE. **Revista Geonorte,** v. 02, n. 04, p. 1509-1518, 2012.

PADILHA, R.; PORTUGAL, J. L.; SANTOS, A. V. dos; PEREIRA, S. V; CARMO, T. V. B. do (2016). Proposição de modelo de corredores ecológicos com base no Sistema de Informações Geográficas na região de Suape, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 09, n. 01, p. 079-090, 2016.

RUTHES, Kely Regina (2012). **Projeto piloto de um SIG para gerenciamento das atividades de georreferenciamento de uma empresa do setor florestal**. 2012. Monografia (Especialização em Geoprocessamento) – Centro integrado de Estudos em Geoprocessamento, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

SANTOS, P. A. B. dos; NETTO, J. de A. V.; CASTRO, C. M. S. (2012). **Geoprocessamento aplicado a análise de áreas verdes nas imediações da Lagoa da Paixão, Valéria - Salvador/BA.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS E TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO, 4., 2012, Recife. Anais... Recife: Hotel Golden Tulip Recife Palace, 2012. p. 001-009.

SENA, F. T. N. de S.; SANTIAGO NETO, B. J.; LEITE, A. C. de S. (2012). **Uso do geoprocessamento como subsídio à análise ambiental: imagem SRMT na geração dos mapas hipsométrico e de declividade das bacias difusas da Barragem Boa Esperança no estado do Piauí.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS E TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO, 4., 2012, Recife. Anais... Recife: Hotel Golden Tulip Recife Palace, 2012. p. 001-005.

SILVA, C. A. da; OLIVEIRA FILHO, P. C. de; MARTINS, K. G. (2013). Análise multitemporal do uso e cobertura do manancial alagados e de seu entorno na região de Ponta Grossa-PR. **Ciência e Natura**, v. 35, n. 01, p. 024-032, 2013.

SILVA, E. R. A. C.; SANTANA, S. H. C. de; MELO, J. G. da S.; MENDES, S. M.; GALVINCIO, J. D. (2017). A transformação da natureza e as potencialidades do monitoramento ambiental na Lagoa Urbana Olho d'Água – PE: os desafios da complexa relação entre desenvolvimento urbano e a conservação de ambientes naturais. **Guaju**, v. 03, n. 02, p. 032-064, 2017.

Barreiras e estratégias para a implementação de tecnologias de energias renováveis em sistemas isolados no Brasil: Proposta para o desenvolvimento da energia eólica e solar fotovoltaica

Barriers and strategies for the implementation of renewable energy technologies in isolated systems in Brazil: Proposal for the development of wind and solar photovoltaic energy

Anny Key de Souza Mendonça, Doutora em Engenharia de Produção, PPGEP/UFSC

anny.mendonca@posgrad.ufsc.br

Antonio Cezar Bornia, Doutor em Engenharia de Produção, PPGEP/UFSC

cezar.bornia@gmail.com

Resumo

A crescente demanda por geração de energia elétrica e a busca pelo aproveitamento de fontes renováveis, para geração de eletricidade, e diante da limitação dos recursos hídricos, fazem com que os recursos renováveis sejam objeto de pesquisa cada vez mais relevantes. A energia eólica, a solar, a biomassa, a de mares, a geotérmica, dentre outros, são foco de muitos estudos. Essas fontes possuem ampla disponibilidade e sua utilização para a geração de energia não produz poluição por queima de combustíveis fósseis e emissões de gases que provocam o efeito estufa. Este artigo tem por objetivo contextualizar a matriz energética brasileira e abordar as tecnologias com maior potencial de instalação em sistemas isolados, expondo ações que possam resolver problemas econômicas, técnicas e regulatórias que talvez sejam entraves para a geração de energia elétrica em localidades isoladas. Estimulando os negócios do setor energético, com benefícios ao desenvolvimento do país como um todo.

Palavras-chave: Energia Eólica; Aerofólios Cabeados; Energia Solar; Política Energética; Sistemas Isolados

Abstract

The growing demand for electricity generation and the search for the use of renewable sources, for electricity generation, and in the face of the limitation of water resources, make renewable resources an increasingly relevant research object. Wind, solar, biomass, seas, geothermal, among others, are the focus of many studies. These sources have wide availability and their use for power generation does not produce pollution by burning fossil fuels and emissions of greenhouse gases. This article aims to contextualize the Brazilian energy matrix and to address the technologies with the greatest potential for installation in isolated systems, exposing actions that can solve economic, technical and regulatory problems that may be obstacles to the generation of electric energy in isolated locations. Stimulating the business of the energy sector, with benefits to the development of the country as a whole.

Keywords: *Wind Energy; W*ired airfoils*; Solar energy; Energy Policy; Isolated Systems*

1. Introdução

A matriz energética mundial está passando por profundas transformações. Os recursos convencionais de combustível, estão esgotando-se rapidamente no dia a dia, e parecem não ser capazes de atender à demanda crescente de eletricidade no futuro, além de que, a poluição causada por esses recursos trazem preocupações ambientais (MAHESH, 2015).

Em virtude da crescente necessidade de eletricidade nas sociedades, sobretudo, nos países em desenvolvimento, o estabelecimento de novas políticas energéticas passam a ser um grande desafio (Baños, 2011). Se por um lado o crescimento populacional e das economias dos países exige um aumento na oferta de energia, por outro lado a crescente preocupação com o meio ambiente e com as mudanças climáticas causadas pela ação do homem sobre o planeta, impõe restrições na nova composição da matriz energética, sobretudo com ênfase nas estratégias de economia de energia e na sustentabilidade (Dovì et al, 2009; Kaygusuz, 2009; Friedler, 2010).

O acesso à eletricidade está profundamente ligada ao desenvolvimento humano. No entanto, um grande percentual da população mundial ainda não tem acesso à eletricidade e seu potencial benefício. De acordo com dados presentes no Energy Access Outlook 2017 (WEO, 2017), estima-se que 1,1 bilhão de pessoas, 14% da população mundial não tem acesso à eletricidade. Aproximadamente 84% da população que não têm acesso à eletricidade, residem em áreas rurais e vivem em países em desenvolvimento. Inúmeros são os benefícios que a eletrificação rural pode trazer a uma comunidade com forte influência no índice de desenvolvimento humano (IDH). Hoje muitas comunidade rurais, exploram a madeira, velas e querosene para suprir suas necessidades energéticas e a biomassa para cozinhar (WEO, 2017).

No Brasil, o acesso à eletricidade é um direito de toda a população e estabelecido pela Lei 10.438 de abril de 2002 (BRASIL, 2002). Em novembro de 2003, foi criado o Decreto n. 4.873 que instituiu o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica, "LUZ PARA TODOS" com o objetivo de suprir 100% da população brasileira até 2008 (ANEEL, 2003). No entanto, este objetivo não foi alcançado. De acordo com o último censo demográfico brasileiro realizado em 2010, cerca de 716.000 residências ainda não tinham acesso à eletricidade (IBGE, 2010). O programa “luz para todos” foi prorrogado para 2018, agora com o objetivo restrito à eletrificação de comunidades isoladas através de sistemas off-grid.

Este artigo tem por objetivo contextualizar a matriz energética brasileira e abordar as tecnologias com maior potencial de instalação em sistemas isolados, expondo ações que possam resolver problemas econômicas, técnicas e regulatórias que talvez sejam entraves para a geração de energia elétrica em localidades isoladas. Estimulando os negócios do setor energético, com benefícios ao desenvolvimento do país como um todo.

A metodologia é baseada em levantamento de literatura. Embora muitos artigos se concentre em sistemas fotovoltaicos, muitas conclusões podem ser úteis para outros sistemas de energia renovável. O artigo está organizado da seguinte forma: em primeiro lugar, é feito uma descrição dos sistemas de energias renováveis em sistemas isolados – sistemas eólicos, solar fotovoltaico e híbrido na Seção 2; o mercado de energia elétrica, e seus principais agentes, o ambiente de comercialização, os modelos utilizados para avaliar o comportamento estratégico de agentes de mercado e sua regulamentação e incentivos são apresentados na Seção 3; e na Seção 4, é apresentada uma proposta para desenvolvimento

de sistemas híbridos em sistemas isolados. Finalmente, na seção 5 é apresentado a conclusão.

2. Descrição dos Sistemas de energias renováveis em sistemas isolados

Os sistemas de energias renováveis são fontes que possuem ampla disponibilidade na natureza, como por exemplo, a energia eólica, a solar, a biomassa, a de mares, a geotérmica, dentre outros, e que sua utilização para a geração de energia não produz poluição por queima de combustíveis fósseis, emissões de gases de efeito estufa ou radiação. A geração de energia eólica e solar fotovoltaico são uma das mais poderosas e promissoras fontes de energia renováveis e ambientalmente amigável, sem custos com combustíveis (ARGATOV, 2016). Os sistemas de energia renováveis em sistemas isolados são sistemas de energia elétrica que não estão conectados à rede de distribuição, nomeadamente, ao Sistema Interligado Nacional (SIN). Normalmente, no Brasil os sistemas isolados são microrredes de energia elétrica que operam de maneira ilhada e apresentam como principal solução o uso de sistemas de geração a diesel (ANEEL, 2012). No entanto, com a evolução nos custos dos sistemas de geração de energia eólica e solar fotovoltaica criou-se a oportunidade de reduzir os custos gerais de suprimento e implantar uma alternativa ambientalmente correta e mais sustentável.

2.1. Sistemas de energia eólica

A energia cinética do vento pode ser explorada na geração de eletricidade por meio de turbinas eólicas ou aerofólios cabeados acoplados a geradores elétricos embarcados ou em solo. A geração de energia eólica é uma poderosa e promissora fonte de energia renovável, seu potencial energético global foi avaliado em (ARCHER, 2009; ARCHER et al., 2014). Mundialmente, a energia eólica vem ganhado destaque. Ahrens et al., (2014) aponta três principais razões para o seu desenvolvimento:

- O vento, assim como o sol, é uma das poucas fontes de energia renováveis que pode suprir a necessidade energética da humanidade como um todo;
- Dispositivos eólicos (turbinas e mais expressivamente aerofólios cabeados) podem atingir altitudes maiores aproveitando-se de ventos mais fortes e constantes;
- Mudanças tecnológicas nas turbinas eólicas e o avança das pesquisas com aerofólios cabeados desempenharam um papel fundamental para à redução dos custos do sistema.

À medida que mais e maiores parques eólicas são construídos e a tecnologia avança, os custos da tecnologia lentamente serão reduzidos (SWISHER, 2001). É bem conhecido na literatura que a energia disponível no fluxo de vento para a geração de energia, não aumenta apenas linearmente com a velocidade do vento, mas sim com o cubo da velocidade do vento (ARCHER, 2009; ARCHER et al., 2014). Uma importante avaliação econômica da geração de energia eólica está associada à quantidade de energia que pode ser extraída do fluxo de vento a uma altura específica (por exemplo, à 80, à 150 metros do solo ou mais). Recentemente, uma avaliação econômica de um sistema de turbinas eólicas e com aerofólios cabeados em grande escala foi desenvolvido por (De Lellis et. al., 2016) com base em métodos estabelecidos para sistemas convencionais de conversão de energia eólica. A expansão da oferta de energia elétrica foi estimulada com a criação da Lei 10.438 (BRASIL, 2002), e ampliado pelo decreto nº 4.873 que institui o programa nacional de universalização do acesso e uso da energia elétrica, denominado “Luz para todos”

(ANEEL, 2003). Os sistemas isolados de energia obtiveram seus primeiros incentivos com a Lei nº 12.111 de 2009, que determinou o atendimento da totalidade dos seus mercados por meio de licitação, na modalidade de concorrência ou leilão, a ser realizado pela Agencia Nacional de Energia Elétrica (BRASIL, 2009) e com resolução normativa n. 493 de 2012, que estabelece os procedimentos e as condições de fornecimento por meio de microsistema isolado de geração e distribuição de energia elétrica ou sistema individual de geração de energia elétrica com fonte intermitente (ANEEL, 2012). A energia eólica recebeu incentivos em 2012 através da possibilidade de conexão à rede de distribuição e com a participação no sistema de compensação de energia elétrica, regulamentados pela REN 482/12 (BRASIL, 2012).

2.2. **Sistemas fotovoltaicos**

O Brasil é um mercado bem desenvolvido para energia renovável em geral e em desenvolvimento para a energia solar fotovoltaica em particular. Os painéis solares podem ser combinados com geração a diesel para redução do consumo de combustível fósseis, ou até eliminá-lo quase por completo ao incorporar sistemas de armazenamento. A resolução normativa n. 482 de 2012 da ANEEL (BRASIL, 2012), permitiu o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de energia elétrica nacional. A microgeração e a minigeração de energia compreende um sistema gerador de energia elétrica próprio, oriundo de fontes renováveis como solar, eólica, biomassa, hidráulica ou cogeração quantificada com potência:

- Microgeração distribuída: Sistema gerador de energia elétrica, com potência instalada inferior ou igual a 75 kW (Redação dada pela REN ANEEL 687, de novembro 2015)
- Minigeração distribuída: Sistema gerador de energia elétrica, com potência instalada superior a 75 kW e menor ou igual a 5MW (Redação dada pela REN ANEEL 786, de outubro de2017)

Os painéis fotovoltaicos produzidos em larga escala são desenvolvidos com silício mono-cristalino e multi-cristalino, sua eficiência de conversão aumentou aproximadamente de 12 para 17% nos últimos dez anos (FRAUNHOFER ISE, 2018). A energia solar representa na matriz energética brasileira, aproximadamente 1% de capacidade total de geração (ANEEL, 2018a). Apesar de possuir um grande potencial para geração de energia a partir da radiação solar, muito pouco é aproveitado. Para exemplificar, no local menos ensolarado no Brasil é possível gerar mais eletricidade solar do que no local mais ensolarado da Alemanha, que é um dos líderes no uso da energia solar fotovoltaica no mundo (IDEAL, 2018). Segundo o Atlas Brasileiro de Energia Solar, a incidência diária de radiação solar que poderia ser aproveitada para geração de energia no país é de aproximadamente 4.444 a 5.483 Wh/m². A energia solar pode ser considerada uma opção para alimentar a indústria, nossas casas, edifícios e sistemas isolados.

2.3. **Sistemas híbridos eólico/solar fotovoltaico**

Sistemas híbridos são sistemas de utilizam mais de uma fonte de geração de energia como por exemplo, turbinas eólicas, aerofólios cabeados, módulos fotovoltaicos, gerador a diesel, baterias, e etc. Os sistemas de energia eólica e solar funcionam normalmente em

modo isolado, ou conectado à rede, sendo o sistema mais difundido devido à sua natureza de geração limpa que favorece ao meio ambiente (MAHESH, 2015, p.1135). No entanto, a eficiência dessas fontes de geração de energia é menor devido à natureza estocástica dos recursos eólicos e solares.

Os Sistemas híbridos de energia renováveis (HRES) são uma combinação de duas ou mais fontes de energia renovável incorporado à rede de distribuição ou em sistemas isolados (off-grid) que superam a desvantagem de ser uma fonte de natureza imprevisível. De acordo com Khare et al. (2016), estes sistemas tem capacidade de operação com menor risco de interrupção, assegurando maior confiabilidade quando comparados aos sistemas que possuem um único tipo de gerador, pois tem a possibilidade de uma fonte de geração suprir a falta da outra ou mesmo à menor geração temporária de outra fonte devido as características de complementaridade. Normalmente, os sistemas híbridos apresentam características de sistemas isolados e incorporam os seguintes equipamentos:

- Aerogeradores, turbinas hidráulicas, módulos fotovoltaicos – tecnologias de conversão de fontes renováveis;
- Geradores a diesel, a gás natural ou a gasolina – tecnologia de conversão de fontes não renováveis;
- Banco de baterias – subsistema de armazenamento de energia elétrica;
- Controladores de carga, Inversores de tensão e retificadores – sistema de condicionamento de potência.

O HRES, que combina recursos de energia eólica e solar, opera em dois modos, simultâneo e sequencial. No modo simultâneo, o sistema de geração eólico e solar produzem energia simultaneamente, enquanto que no modo sequencial, a geração ocorre alternadamente (ELHADIDY, 2004).

3. Mercado de energia elétrica

Segundo Zucarato (2009), o mercado de energia elétrica enfrenta desafios diários para se desenvolver e melhorar, de modo a oferecer eficiência e desenvolvimento econômico por meio da competitividade e da sustentabilidade. O preço da eletricidade, deixou de ser praticado em função dos custos, e começou a ser guiado por forças econômicas, onde a eletricidade passou a ser analisada como uma commodity competidora, dos quais os preços são resultados de leis de mercado (HOGAN, 1998; ILIC et al., 1998; SCHWEPPE et al., 1998).

O mercado apresenta diferentes arranjos competitivos de formação de preços, os quais estão ligados a sua própria característica de mercado. No entanto, os mercados de energia desregulamentados, independentemente do arranjo competitivo, possuem necessidades de métodos quantitativos e qualitativos orientados para avaliar o mercado, incluindo a investigação do comportamento de seus agentes e como suas relações induzem o desempenho do mercado. São apresentado na Tabela 1, dois modelos econômicos de mercado de eletricidade para formação de preço, que permitem aos agentes controle sobre as atividades comerciais.

Tabela 1 – Modelos econômicos de mercado de eletricidade.

Modelo de mercado *Pool*	• Neste modelo as transações envolvendo a eletricidade são feitas no curto prazo, já no mercado futuro as transações envolvidas são feitas no médio e longo prazo. • O ambiente de mercado pool envolve basicamente três tipos de sub-mercados: mercados do dia seguinte (fechado com 24 ou 38 horas de antecedência), mercados de ajuste intra-diários, e os mercados de tempo real ou equilíbrio (divergem quanto ao número de fechamentos diários e a antecedência) • O *pool* tem como objetivo minimizar o custo total do sistema, podendo ser classificado como dois mecanismo distintos, modelo de despacho e formação de preço: a) baseado em custos e b) baseado em ofertas. • No modelo de despacho e formação de preço baseado em custo - os agentes de geração fornecem dados técnicos sobre suas usinas, que incluem os custos variáveis de operação e suas disponibilidades, ou indicam a disponibilidade de suas usinas ao operador do mercado/sistema, sendo que nenhuma oferta de preço é considerada. • No modelo de despacho e formação de preço baseado em oferta - os agentes vendedores submetem ao *pool*, suas ofertas de preço e quantidade de energia que estão dispostos a vender. Os vendedores competem pelo direito de suprir energia ao sistema. Os consumidores também podem participar fazendo ofertas de preço e quantidade a que estão dispostos a comprar de energia.
Modelo Bilateral	• Os agentes estabelecem contratos de compra e venda de energia sem a necessidade de submetê-los ao *pool*, os contratos são estabelecidos diretamente entre consumidores e geradores, sem nenhuma outra interferência, onde as quantidades e os preços são especificados entre as partes. • Todas as transações bilaterais devem ser comunicados ao operador do sistema OM e/ou OIS, que analisa as contratações para cada período e determina sob certas regras, quais contratos são viáveis para serem despachados de acordo com as configurações e restrições da rede de transmissão.

Fonte: Adaptado de (CONEJO et al. 2010; SILVA, 2012; ZUCARATO, 2003).

3.1. Principais Agentes do Setor Elétrico Brasileiro

O sistema elétrico brasileiro, foi reestruturado sob um ideal de equilíbrio institucional entre agentes de governo, agentes públicos e privados. Os principais agentes do setor elétrico brasileiro é apresentado:

Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) - órgão vinculado à Presidência da República e presidido pelo Ministro de Estado de Minas e Energia, tem como principais atribuições formular políticas e diretrizes de energia e assegurar o suprimento energético em todas as regiões no país (CNPE, 2018);

Ministério de Minas e Energia (MME) - órgão da administração do Governo Federal responsável pela condução das políticas energéticas do país, tendo como principais competências a formulação e implementação de políticas para o setor energético, bem como estabelecer o planejamento do setor energético nacional, monitorar a segurança do suprimento energético e definir ações preventivas para restauração da segurança de suprimento no caso de desequilíbrios entre oferta e demanda de energia de acordo com as diretrizes definidas pelo CNPE (MME, 2018);

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) - entidade governamental vinculada ao Ministério de Minas e Energia, encarregada da regulação e fiscalização das atividades voltadas ao setor elétrico, como geração, transmissão, distribuição, comercialização, entre outras (ANEEL, 2018);

Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) - entidade privada sem fins lucrativos, cujas principais atribuições foram definidas como operar, supervisionar e controlar a operação do sistema, efetuar o despacho centralizado da geração, propor ampliações e reforços nas instalações que compõem o Sistema Interligado Nacional (ONS, 2018).

Empresa de Pesquisa Energética (EPE) - tem como função principal elaborar estudos de longo prazo no que se refere a definição da Matriz Energética, incluindo também, elaborar estudos de

planejamento da expansão do setor elétrico - geração e transmissão, elaborar estudos de viabilidade de empreendimentos de geração e obtenção de Licença Prévia Ambiental junto aos órgãos competentes (EPE, 2018);

Comitê de Monitoramento de Setor Elétrico (CMSE) - responsável pelo monitoramento das atividades relacionadas ao setor elétrico, tais como, acompanhar o desenvolvimento das atividades de geração, transmissão, distribuição, comercialização, bem como propor ações ao CNPE no sentido de otimizar o uso da energia e minimizar o seu custo aos consumidores finais (CMSE, 2018);

Câ**mara de Comercialização de Energia Elétrica** (CCEE) - entidade privada sem fins lucrativos e sob regulação e fiscalização da ANEEL, tem por finalidade possibilitar a comercialização de energia elétrica entre concessionários, permissionários, autorizados de serviços e instalações de energia elétrica, bem como promover leilões de compra e venda de energia elétrica para as distribuidoras, exercer as funções de contabilização e liquidação do mercado de curto prazo nos ambientes de contratação livre e regulado (CCEE, 2018).

3.2. Ambiente de Comercialização

No setor elétrico brasileiro, a comercialização de energia elétrica é realizada em dois níveis de mercado: no Ambiente de Contratação Regulada (ACR) e no Ambiente de Contratação Livre (ACL). Todos os contratos realizado no ACR ou no ACL, têm seus registros na CCEE. A diferença entre os dois ambientes são:

- Ambiente de Contratação Regulada (ACR) – os participantes são geradoras, distribuidoras e comercializadoras. As comercializadoras podem negociar energia somente nos leilões de energia existente. A contratação é realizada por meio de leilões de energia promovidos pela CCEE, sob delegação da Aneel, com contrato de comercialização de energia elétrica no ambiente regulado pela Aneel, e o preço da energia é negociado em leilão.
- Ambiente de Contratação Livre (ACL) – os participantes são geradoras, comercializadoras, consumidores livres e especiais. A contratação possui livre negociação entre os compradores e vendedores e o contrato é estabelecido livremente entre as partes que também define o preço

3.3. Modelos para avaliar o comportamento estratégico de agentes de mercado

Modelo de *Cournot* – (competição por quantidade) Este modelo estabelece que os agentes produzem produtos homogêneos e decidem a quantidade a ser ofertada, já o preço de mercado é determinado pela relação entre a oferta e a curva de demanda do mercado. Os agentes competem por ofertas de quantidade de energia produzida. Na competição por quantidade (*Cournot*) ou por preço (Bertrand), o mecanismo de mercado é simulado através de um jogo. A empresa líder escolhe seu preço ou a quantidade produzida de forma a maximizar seu lucro, assumindo como conhecidas as decisões das outras empresas. O processo é repedido para cada empresa, que refaz sua decisão baseada nas decisões atualizadas das empresa, até se alcançar uma situação de equilíbrio, onde nenhuma empresa consegue elevar seus lucros dadas as quantidade ofertadas pelos empresas. De acordo com Kelman (1999); Kelman et al., (2001) e Flach et al., (2010), o modelo de *Cournot* foi muito utilizado no setor de energia elétrica e continua sendo utilizado depois da reestruturação do mercado.

Modelo de Stackelberg – (competição por quantidade) Este modelo é semelhante ao de Cournot, pois a competição baseia-se em uma liderança de quantidade produzida. Considera a existência de um agente dominante, denominado agente líder, suas decisões devem levar em consideração as reações de agentes seguidores, os quais não possuem o conhecimento de como suas decisões afetam o agente líder.

Modelo de Bertrand - (competição por preço) Como no modelo de *Cournot*, os produtos são homogêneos e as decisões são simultâneas, o que os distingue é que a decisão de produção neste modelo, são tomadas em função do preço dos produtos. As empresas competem pelos preços, sendo que a quantidade gerada representa o resultado do equilíbrio, também conhecido como Equilíbrio de Nash.

3.4. Regulamentação e Incentivos

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) - criado pela Lei n° 9.427/1996 é uma entidade governamental vinculada ao Ministério de Minas e Energia, encarregada da regulação e fiscalização das atividades voltadas ao setor elétrico, como geração, transmissão, distribuição e comercialização. Autoriza outorgas de concessões, permissões e autorizações de novas instalações e serviços de energia elétrica, sendo responsável por garantir a modicidade tarifaria, por estimular a competição e o uso eficiente da energia elétrica pelos agentes de mercado (ANEEL, 2018b). A Tabela 2 apresenta algumas regulamentações a mini e microgeração do setor elétrico e sua intensão.

Tabela 2 – Regulamentação a microgeração e minigeração de energia elétrica.

Regulamentação	Procedimentos	Intensão
Normas brasileiras - Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) estabeleceu normas para micro e minigeração de energia elétrica.	- Estabeleceu normas para Turbinas eólicas; - Estabeleceu normas para inversores fotovoltaicos	A ABNT apresentou um conjunto de requisites para projetos eólico: • IEC 61400-2:2006 parte 2: Requisitos de projeto para pequenas turbinas eólicas; • IEC 61400-12-1 parte 12-1: Medições do desempenho de potência de aerogeradores; • IEC 61400-21:2012 parte 21 – Medição e avaliação das características da qualidade da energia de aerogeradores conectados à rede; • IEC 61400-22:2010 parte 22 – Teste de conformidade e certificação; • IEC 61400-13:2015 parte 13 - Medição de cargas mecânicas A ABNT apresentou um conjunto de requisites para projetos fotovoltaicos: • IEC 62116:2012 – Tem como objetivo fornecer procedimento anti-ilhamento para sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica; • ABNT NBR 16149:2013 - Estabelece recomendações específicas para a interface de conexão entre os sistemas fotovoltaicos e a rede de distribuição de energia elétrica e estabelece seus requisitos. • ABNT NBR 16159:2013 – Estabelece procedimentos para verificar se os equipamentos utilizados na conexão entre o sistema fotovoltaico e a rede de distribuição de energia estão em conformidade com os requisitos da ABNT NBR 16149.
Nota Técnica n° 0004/2011SRD/ANEEL	Analisou as contribuições recebidas na Consulta Pública n.	Diminuir os obstáculos para o acesso de pequenas centrais geradoras aos sistemas de distribuição

	15/2010, visando reduzir as barreiras para a instalação de geração de energia de pequeno porte, com fontes incentivadas.	
Resolução normativa n. 482, de 17 de abril de 2012	Estabeleceu condições para o acesso de micro e minigeração distribuída aos sistemas de energia elétrica e de compensação de energia elétrica.	Estabelecer acesso de mini e microgeração aos sistemas de energia elétrica e o sistema de compensação de energia elétrica.
Resolução normativa n. 517, de 11 de dezembro de 2012	Alterou a Resolução Normativa no 482, de 2012, e o Módulo PRODIST.	Estabelece o sistema de compensação de energia elétrica, no qual a energia é injetada por uma unidade consumidora com mini ou microgeração distribuída
Resolução normativa n. 481, de 17 de abril 2012	Altera a Resolução Normativa no 77, de 18 de agosto de 2004.	Para a fonte solar, fica estipulado desconto de 80%, para os empreendimentos que entrarem em operação comercial até 31 de dezembro de 2017, aplicável nos 10 (dez) primeiros anos de operação da usina, nas tarifas de uso dos sistemas elétricos de transmissão e de distribuição – TUST e TUSD.
Resolução normativa n. 493, de 5 julho de 2012	Estabeleceu procedimentos e condições de fornecimento por meio de Microssistema Isolado de Geração e Distribuição de Energia Elétrica – MIGDI ou Sistema Individual de Geração de Energia Elétrica com Fonte Intermitente – SIGFI.	Estabelecer os procedimentos e as condições de fornecimento de energia elétrica por meio de microssistema isolado de geração e distribuição de energia elétrica – MIGDI ou sistema individual de geração de energia elétrica com fonte intermitente – SIGFI.
Resolução normativa n. 502, de 7 de agosto de 2012	Regulamentou os sistemas de medição de energia elétrica de unidades consumidoras do Grupo B (incluindo usuários residenciais, comerciais, rurais e demais classes de baixo consumo, exceto famílias de baixa renda e sistemas de iluminação pública)	Permitiu a contabilização da energia excedente gerada pelos consumidores em sistemas eólicos ou solares pelo uso de dois equipamentos: - sistema de medição das unidades consumidoras enquadradas na modalidade tarifária branca; - sistema de medição capaz de fornecer cumulativamente informações como: valor de energia elétrica consumida por posto tarifário; identificação do posto tarifário;

Fonte: Elaborado pelos autores com base na Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e por meio das resoluções normativas da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL.

O setor de microgeração e minigeração isolado de energia no Brasil conta com programas de incentivos para o seu desenvolvimento tecnológico e econômico, proporcionados por instituições governamentais e privadas, apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 – Incentivos do setor de microgeração e minigeração isolado de energia elétrica.

Incentivos	Incentivadores ou Financiadores	Objetivo
Plano Inova Energia	BNDES, ANEEL e FINEP	• Apoiar o desenvolvimento e a difusão de dispositivos eletrônicos, microeletrônicos, sistemas, soluções integradas e padrões para implementação de redes elétricas inteligentes (*smart grids*) no Brasil; • Apoiar as empresas brasileiras no desenvolvimento e domínio tecnológico das cadeias produtivas das seguintes energias renováveis alternativas: solar fotovoltaica, termossolar e eólica para geração de energia elétrica;
Fundo do clima, criado pela Lei 12.114 de 2009 e regulamentado pelo Decreto 7.343, de 2010.	BNDES	• Cidades Sustentáveis e mudança do clima - Apoio a projetos que aumentem a sustentabilidade das cidades, melhorando sua eficiência global e reduzindo o consumo de energia e de recursos naturais; Energias Renováveis - Apoio a investimentos em atividades voltadas para o desenvolvimento tecnológico dos setores de geração e distribuição local de energia renovável a partir do uso de biomassa, da energia solar, dos oceanos, da energia eólica no caso de sistemas isolados;
Instalação de	FINEP	•Permitir que imóveis comerciais e residenciais, comuniquem-se com a rede

medidores na comunidade, Barueri - SP		elétrica; •Conhecer em tempo real, o quanto seu imóvel consumiu de energia no mês; •Detectar e solucionar falhas na distribuição de energia, remotamente.
Cadernos Temáticos Micro e Minigeração Distribuída	ANEEL	• Trata da geração distribuída; • Permite que o consumidor gere energia elétrica a partir de pequenos geradores de fontes renováveis (como eólica ou solar) ou mesmo combustíveis fósseis para consumo próprio.
Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica	ANEEL	•Alocar recursos humanos e financeiros em projetos que demonstrem a originalidade, aplicabilidade, relevância e a viabilidade econômica de produtos e serviços, nos processos e usos finais de energia; • Promover a cultura da inovação, estimular a pesquisa e desenvolvimento no setor elétrico brasileiro, criando novos equipamentos e aprimorando a prestação de serviços que contribuam para a segurança do fornecimento de energia elétrica; •Promover a modicidade tarifária.
Projeto 50 telhados	Econova e Instituto IDEAL	• Instalar em edificações 50 micro ou minigeradores fotovoltaicos; • Incentivar clientes e empresários à investirem em ações para a geração de eletricidade solar.
Fundo Solar	Instituto IDEAL)	• Aprimorar a Resolução Normativa 482, publicada pela Agência Nacional de Energia Elétrica em 2012; • Conceder apoio financeiro a consumidores residenciais e empresários na instalação de microgeradores fotovoltaicos com uma potência de até 5 kW.
Estádios Solares	Instituto IDEAL	• Solarizar todos os estádios que receberiam os jogos da Copa do Mundo 2014 • Incentivar a difusão da tecnologia solar.
Selo solar	Instituto IDEAL e CCEE	• Proporcionar meios para que os consumidores de energia reconheçam empresas que apoiam e consomem eletricidade produzida a partir do sol.

Fonte: Elaborado pelos autores.

4. Proposta para desenvolvimento de sistemas híbridos em sistemas isolados

As ações são proposta a Agencia Nacional de Energia Elétrica, as distribuidoras de energia, as universidades, as organizações sem fins lucrativos, e/ou a outros agentes relacionados a regulamentação do setor elétrico em sistema isolados. As ações apresentadas na Tabela 4, podem auxiliar no desenvolvimento o setor no Brasil, com base em discussões existentes no setor e na análise dos aspectos mais relevantes para esta atividade, ou seja, os agentes regulatórios, de incentivos, de desenvolvimento tecnológico e profissional. Os agentes:

Regulatórios - devem criar meios para corrigir falhas de mercado, para maximizar ganhos a população, para produzir resultados positivos, para garantir robustez e para evitar incertezas em relação a custos.

De Incentivos – buscam o desenvolvimento de um ambiente que possibilite o crescimento do mercado de energia, promovendo o crescimento da demanda, e o desenvolvimento de novos modelos de negócios inovadores pelas empresas envolvidas no setor.

Desenvolvimento tecnológico – busca a competitividade entre as empresas que constituem a cadeia produtiva de sistemas eólicos e solar fotovoltaicos de pequeno porte no Brasil e o incentivo ao surgimento de novas empresas. Busca ações para melhorias de preço da tecnologia eólica e solar e a redução dos impulsos destinado a importação de equipamentos por meio do desenvolvimento técnico e econômico do setor nacional.

Desenvolvimento profissional - para o desenvolvimento profissional, a CNI (2013) determina a ampliação da oferta de profissionais técnicos qualificados, da oferta de cursos superiores tecnológicos e da ampliação do números de alunos formados em cursos de engenharia.

Tabela 4. Propostas para o desenvolvimento de agentes regulatórios, de incentivos, de desenvolvimento tecnológico e profissional.

	Proposta	Sistema elétrico	Fabricantes nacionais	População	Clientes de minigeração	Clientes de microgeração	Distribuidora de energia
Agentes regulatórios	Barreiras						
	Redução de tributação sobre a atividade						
	Tarifa diferenciada para energia injetada e consumida						
	Isenção da Tarifa do uso do sistema de transmissão e de distribuição – TUST e TUSD						
	Ampliação do mercado livre						
	Ampliação do prazo para entrada de operação previsto para 31/12/2017 - Resolução Normativa no 481						
	Regulamentação para sistemas híbridos						
	Regulamentação para minirredes isoladas						
Incentivos	Dedução no imposto de renda						
	Criar meios de divulgação, informação e consientizaçãoo						
	Criação de projetos ecológicos com financiamento						
	Desenvolvimento de projetos guiados						
Desenvolvimento Tecnológico	Parceria entre Universidade - Empresa						
	Criação de um instituto de eficiência energética						
	Criação de um instituto de energias renováveis						
	Criação de metas para micro e minigeradores em sistemas isolados						
	Aquisição de equipamentos com incentivos ficais						
	Desenvolvimento da Cadeia produtiva						
	Desenvolvimento nacional de turbinas eólica e placas solares						
Desenvolvimento profissional	Cursos de aperfeiçoamento técnico						

Proporciona aumento de atratividade aos agentes	Nenhum	Médio	Alto

Fonte: Elaborado pelos autores.

5. Considerações finais

Ao tornar o acesso e uso da eletricidade um direito básico da população, o Brasil promoveu programas de eletrificação e criou regulamentações. Os primeiros incentivos de órgãos públicos, privados e da publicação de regulações voltadas para o crescimento do setor elétrico ressaltando-se a Resolução Normativa nº 482 da ANEEL, ocorreu nos últimos anos. Este incentivos abriu novas perspectivas para a geração distribuída no Brasil, reduzindo barreiras para a conexão de pequenos geradores de energia elétrica em sistema isolados. Os sistemas fotovoltaicos são uma tecnologia comprovada e uma das mais adequadas para o fornecimento de energia em sistemas isolados, devido à sua modularidade e disponibilidade de recursos. No entanto a energia eólica com turbinas e com aerofólios cabeados tem se mostrado promissores. Com a análise do mercado de energia elétrica envolvendo aspectos relevantes ao desenvolvimento do setor como regulação, incentivos, desenvolvimento tecnológico e profissional, foi possível identificar possíveis barreiras que dificultam o rápido desenvolvimento do setor de energia em sistemas isolado no Brasil, concluindo que o seu desenvolvimento, e do setor elétrico como um todo, são falhos na composição de ambiente favorável. Mas, é importante notar, que apesar das barreiras encontradas, o programa brasileiro de eletrificação é um dos mais ambiciosos do mundo, e tem vários méritos, já tendo atingido uma expressiva população em comunidades isoladas.

Referências

ANEEL. Matriz de energia elétrica. 2018(a). Disponível em http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/OperacaoCapacidadeBrasil.cfm. Acesso em: outubro de 2018.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. 2018(b). Disponível em: http://www.aneel.gov.br/a-aneel. Acesso em setembro de 2018.

ANEEL. Agentes de Geração. 2018(c). Disponível em: http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/AgenteGeracao/agentegeracao.cfm. Acesso em setembro de 2018.

ANEEL. Resolução Normativa n. 493, de 2012. Agencia Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. 2012. Disponível em:< http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012493.pdf>. Acesso em setembro de 2018.

ANEEL. DECRETO nº 4.873, de 2003. Institui o Programa Nacional de Universalização do Acesso da Energia Elétrica - "LUZ PARA TODOS". 2003. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/legislação.

ANEEL. Resolução Normativa no 481. Altera a Resolução Normativa n. 77, de 18 de agosto de 2004. 2012. Disponível em: http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012481.pdf.

Archer, C.L; Caldeira, K. Global assessment of high-altitude wind power, Energies. 2009; 307-19.

Archer, C.L; Monache, L.D; Rife, D.L. Airborne wind energy: optimal locations and variability, Renewable Energy. 2014; 180-86.

Argatov, Ivan; Shafranov, Valentin. Economic assessment of small-scale kite wind generators. Renewable Energy. 2016; 89: 125–34.

Brasil. Lei 12.111 de dezembro de 2009. Presidência da República. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L12111.htm>. Acesso em setembro de 2018.

Brasil. Lei 10.438 de abril de 2002. Governo Federal. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10438.htm>. Acesso em setembro de 2018.

Baños, R; Manzano-Agugliaro, F; Montoya, F; Gil, C; Alcayde, A; Gómez, J. Optimization methods applied to renewable and sustainable energy: a review. Renew Sustain Energy Rev 2011;15(4):1753–66.

CCEE. História. Câmara de Comercialização de Energia Elétrica. Disponível em: http://www.ccee.org.br/ Acesso em setembro 2018.

CONEJO, A. J., Carrión, M., & Morales, J. M. Decision Making Under Uncertainty in Electricity Markets. International Series in Operations Research & Management Science. 2010, Boston, MA: Springer US.

CNPE . Conselho Nacional de Políticas Energética. CNPE, Ministério de Minas e Energia. Disponível em: http://www.mme.gov.br/web/guest/conselhos-e-comites/cnpe. Acesso em setembro 2018.

De Lellis, M; Mendonça, A.K; Saraiva, R; Trofino, A. Lezana, A . Electric power generation in wind farms with pumping kites: An economical analysis. Renewable energy. 2016, 86: 163-72.

Dovì, V.G; Friedler, F; Huisingh, D; Klemes, J.J. Cleaner energy for sustainable future. Journal of Cleaner Production. 2009; 17 (10): 889–95.

Elhadidy, M.A; Shaahid, S.M. Parametric study of hybrid (wind + solar + diesel) power generating systems. Renew Energy 2000; 21:129 - 39.

Elhadidy, M.A; Shaahid, S.M. Promoting applications of hybrid power systems in hot regions. Renew Energy 2004; 29:517–28.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética. Institucional. Disponível em: http://www.epe.gov.br/acessoainformacao/Paginas/institucional.aspx. Acesso em setembro 2018.

Friedler, F. Process integration, modelling and optimisation for energy saving and pollution reduction. Appl Thermal Eng 2010; 30: 2270 – 80.

FRAUNHOFER ISE. FRAUNHOFER INSTITUTE FOR SOLAR ENERGY SYSTEMS ISE. Photovoltaics Report. 2014. Freiburg, p.7. Disponível em: <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/Photovoltaics-Report.pdf>. Acesso em: outubro 2018.

HOGAN, W. W. Competitive electricity market design: A wholesale primer. December, John F. Kennedy School of Government, Harvard University. 1998.

IBGE. Censo Demográfico 2010. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em:< http://www.censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em setembro de 2018

IDEAL. Potencial solar no Brasil. América do Sol. Disponível em: < http://americadosol.org/potencial-solar-no-brasil/ >. Acesso em setembro de 2018.

IRENA. Global energy transformation: a roadmap to 2050. International Renewable Energy Agency, 2018. Disponível em:< www.irena.org/publications> acesso em: setembro de 2018.

ILIC, M. D.; GALIANA, F.; FINK, L. Power systems restructuring: engineering and economics. Springer. v.448. 1998.

Khare, Vikas et al. Solar-wind hybrid renewable energy system: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2016; 58: 23–33.

Kaygusuz, K. Energy and environmental issues relating to greenhouse gas emissions for sustainable development in Turkey. Renewable and Sustainable Energy Reviews 2009;13: 253 – 70.

Luthra, S; kumar, S; Garg, D; Haleem, A. Barriers to renewable/sustainable energy technologies adoption: Indian perspective. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2015; 41:762–76.

Mahesh, Aeidapu; Sandhu, Kanwarjit Singh. Hybrid wind/photovoltaic energy system developments: Critical review and findings. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2015; 52: 1135–47.

MME. HISTÓRICO. Ministério de Minas e Energia. Disponível em: http://www.mme.gov.br/web/guest/acesso-a-informacao/institucional/o-ministerio. Acesso em setembro 2018.

ONS. Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS. Disponível em: http://www.ons.org.br/institucional_linguas/o_que_e_o_ons.aspx. Acesso em setembro 2018.

Swisher, R; Azua, C.R. de; Clendenin, J. Strong winds on the horizon: wind power comes of age, Proceedings of the IEEE. 2001; 89:1757-64.

WEO. Energy Access Outlook 2017: World Energy Outlook Special Report. International Energy Agency - IEA. 2017.

SCHWEPPE, F.; CARAMANIS, M.; TABORS, R.; BOHN, R. Spot price of electricity. 1998.

SILVA, E. L. D. Formação de preços em mercados de energia elétrica. Edição do Autor. 2012.

ZUCARATO, A. N. Simulação de mercados de energia elétrica com predominância de geração hidrelétrica. Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2003.

_____. Mecanismos de Capacidade em Sistemas de Energia Elétrica com Predominância de Geração Hidrelétrica. Tese de Doutorado. Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Santa Catarina. 2009.

Influência da substituição total de agregado natural por agregado reciclado misto no comportamento mecânico de argamassas para assentamento de blocos de concreto

Influence of the total replacement of natural aggregate by recycled aggregate in the mechanical behavior of mortars for sealing of concrete blocks

Berenice Martins Toralles, doutora em Enginyeria de Camins Canals i Ports pela Universitat Politècnica de Catalunya
betoralles@gmail.com
Diego Manchini Milani, graduado em engenharia civil, cursando mestrado na Universidade Estadual de Londrina
diego_milani_@hotmail.com
Eduardo Mesquita Cortelassi, mestre em edificações e saneamento, cursando doutorado na Universidade Estadual de Londrina
cortelassi@sercomtel.com.br.
Mariana Rolim Guerra, graduada em engenharia civil, especialista em Engenharia de Avaliações e Perícias
rguerra.mariana@gmail.com

Resumo

Os agregados reciclados, ao serem caracterizados, apresentaram potencial de utilização para o estudo realizado. As argamassas de assentamento, produzidas a partir da substituição total dos agregados miúdos naturais por agregados oriundos de Resíduos de Construção Civil (RCC), apresentaram resultados de desempenho mecânico satisfatórios aos 28 dias: os corpos de prova do ligante cimentício atingindo resistência à compressão simples de 2,67 MPa para um traço em massa correspondente a 1 : 1,25 : 6,75. Este resultado é corroborado em outras pesquisas relacionadas ao tema e motiva a incorporação dos RCC em misturas de argamassa, uma vez que os anseios ambientais atuais satisfazem-se na reciclagem de um material que outrora viria a ser aterrado/descartado ilegalmente.

Palavras-chave: Argamassa de assentamento; Resíduos de Construção Civil; Alvenaria estrutural.

Abstract

The recycled aggregates, when being characterized, had potential of use for the study carried out. Settling mortars, produced from the total replacement of natural kids' aggregates by aggregates from Civil Construction Residues (RCC), presented satisfactory mechanical performance results at 28 days: the cementitious binder test specimens reached resistance to simple compression of 2.67 MPa for a mass stroke corresponding to 1: 1.25: 6.75. This result is corroborated in other

research related to the subject and motivates the incorporation of RCC in mortar mixtures, since the current environmental desires are satisfied in the recycling of a material that was once to be illegally landed / discarded.

Keywords: *Mortar of settlement; Civil Construction Waste; Structural Masonry.*

1. Introdução

O modelo de produção tradicional adota como progresso o domínio e a transformação de recursos naturais em objetos de consumo. Nesse padrão, a natureza é vista como fonte de recursos ilimitada, e sua preservação como antagônica ao desenvolvimento. Alguns alertas ambientais, como a poluição atmosférica e marítima e a destruição da camada de ozônio, alavancam o surgimento da cultura de desenvolvimento sustentável, que traz a percepção da necessidade de uma ampla reformulação do processo produtivo, visando a diminuição de todo o impacto ambiental gerado no percurso (CARNEIRO et.al, 2001).

Ao se modernizar o modelo apresentado, embasando-se na otimização da gestão ambiental, surge a necessidade da reciclagem dos resíduos sólidos. A construção civil chega a utilizar até 75% de recursos naturais em seus insumos, em contraponto, tem grande potencial de utilização de resíduos reciclados (JOHN, et.al, 2000).

Para que seja obtido o agregado reciclado, se faz necessária a separação física dos diferentes elementos presentes no entulho para que ocorra a trituração apenas de materiais com capacidade de reutilização (ABRECON, 2018).

A ABRECON (2018) alerta ainda que a construção civil é responsável por 33% do lançamento de gases na atmosfera, e o incentivo à reciclagem de resíduos seria um meio de diminuição dessa significativa parcela. Ângulo (2001) faz um apanhado de benefícios da reciclagem na construção civil: redução no consumo de recursos naturais não-renováveis, redução de áreas necessárias para aterro devido à minimização do volume de resíduos, redução do consumo de energia durante o processo de produção e a redução da poluição.

Em contrapartida, o mesmo autor, enfatiza que a reciclagem de resíduos também pode causar impactos ao meio ambiente, visto que pode gerar resíduos nem sempre mais simples dos que foram reciclados, ou até mesmo riscos à saúde dos usuários do novo material devido a lixiviação de frações solúveis ou à evaporação de frações voláteis.

Para que não haja os prejuízos citados, e sabendo-se da grande variabilidade dos resíduos de construção, se faz primordial a caracterização de todos os materiais reciclados que se pretende utilizar.

Assim, o trabalho justifica-se quanto a caracterização dos resíduos de construção civil da cidade de Londrina-PR, enquanto agregados utilizados no preparo de argamassas de assentamento de blocos de concreto com resistência característica de 2,33 MPa porém sem função estrutural, objetivando destiná-los de maneira sustentável e produtiva.

2. Justificativa

A construção civil é uma das atividades que mais necessita de matérias-primas naturais. No Brasil, estima-se que de 20% a 50% do total de recursos minerais explorados sejam destinados a esse setor. A indústria da construção também é responsável pela maior parcela de resíduos sólidos urbanos gerados, representando 60% do resíduos sólidos urbanos produzidos (MESQUITA, 2012).

A grande quantidade de resíduos de construção e demolição (RCD) provoca, além de impactos ambientais, prejuízos para quem o produz e para o setor público, que arca com os

custos de transporte e disposição final dos resíduos, os quais muitas vezes são descartados em aterros e locais de bota-fora irregulares e sem condições de controle do meio ambiente (CARASEK et al, 2018)

Sendo assim, busca-se a partir deste trabalho aliar o grande potencial de geração de resíduos do setor construtivo aos anseios ambientais e socioeconômico atuais, incorporando os resíduos de construção em argamassas de assentamento de alvenarias de vedação de blocos de concreto, reduzindo consequentemente a exploração de recursos naturais.

3. Objetivos

O objetivo geral do trabalho consiste na realização da caracterização do agregado reciclado misto na análise comparativa entre o desempenho nos estados fresco e endurecido de argamassas de assentamento de alvenarias de blocos de concreto produzidas com areia natural e com o agregado reciclado misto.

4. Materiais e métodos

O trabalho contou com um desenvolvimento experimental estruturado em três etapas, como demonstrado na Figura 1.

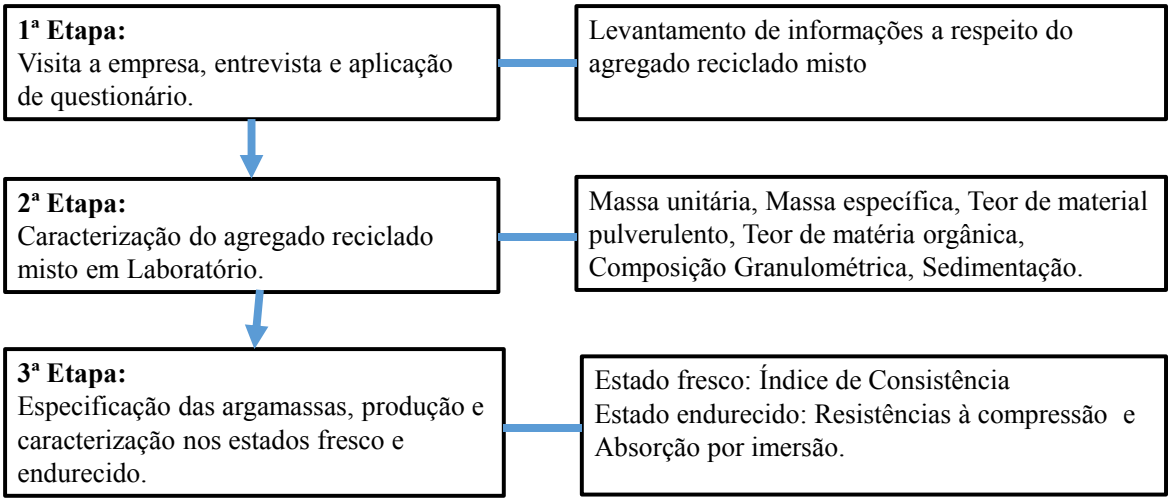


Figura 1 - Desenvolvimento experimental do trabalho. Fonte: elaborado pelos autores.

O agregado reciclado misto foi obtido junto a uma empresa ambiental da cidade de Londrina/PR, especializada na gestão de resíduos sólidos, a qual desenvolve os serviços de coleta, tratamento e destinação final adequada dos mais diferentes tipos de resíduos sólidos: Classe I e Classe II, tais como orgânicos, recicláveis, rejeitos, industriais, saúde e resíduos da construção civil. A partir da reciclagem de resíduos da construção civil, a empresa, produz os seguintes materiais: areia, pedrisco, brita e paver, para comercialização na região, proporcionando o reaproveitamento de grandes volumes de produtos reciclados.

A primeira etapa do trabalho foi iniciada com uma visita à referida empresa para aquisição do material a ser estudado e a realização de uma entrevista com o diretor a respeito dos aspectos relativos à reciclagem de resíduos, ao processo de britagem e às granulometrias dos agregados reciclados obtidos no processo.

A partir da aquisição do agregado reciclado miúdo misto (Figura 2), esse foi encaminhado ao Laboratório de Materiais de Construção da Universidade Estadual de Londrina, onde foram realizados ensaios para a avaliação do material, referente a segunda etapa do trabalho.



Figura 2 - Agregado reciclado de construção civil. Fonte: elaborado pelos autores.

Na tabela 1 são elencados de modo sucinto os ensaios empregados para a caracterização dos agregados reciclados mistos.

Ensaios	Normas
Massa unitária	ABNT NBR NM 45:2006
Massa específica	ABNT NBR NM 52:2009
Teor de material Pulverulento	ABNT NBR NM 46:2003
Teor de impurezas orgânicas	ABNT NBR NM 49: 2001
Composição Granulométrica	ABNT NBR 7211:2009 ABNT NBR NM 248:2003
Sedimentação	ABNT NBR 7181:1984

Tabela 1: Ensaios de caracterização dos agregados.

Com base na análise dos resultados da caracterização do agregado reciclado misto verificou-se a viabilidade de aplicação do material em substituição da areia natural para a produção de argamassas.

O trabalho prosseguiu com a terceira etapa, quando inicialmente realizou-se a especificação dos traços de argamassas de assentamento a serem estudadas, adotando-se como traços de referência os estudados por Paulino (2018), presentes na Tabela 2, sendo as relações água/cimento fixadas em função do ensaio para determinação do índice de consistência na mesa de consistência, atendendo ao critério de abertura de 260±10 mm, conforme ABNT NBR 13276 (2005).

TRAÇOS EM MASSA DA ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO					
Traço	**Cimento**	**Cal**	**Areia Natural**	**Relação Água/Cimento (X)**	**Água/Materiais secos**
1	1	0,5	4,5	1,07	0,214
2	1	0,75	5,25	1,33	0,268
3	1	1,25	6,75	1,88	0,208

Tabela 2: Traços em massa utilizados no preparo de argamassas nos ensaios de Paulino. Fonte: adaptado de Paulino (2017)

Nesta etapa também foram determinados a quantidade de corpos de prova necessário aos ensaios, os consumos de materiais e a produção das argamassas seguindo os procedimentos de mistura estabelecidos na ABNT NBR 13276 (2005). Deve-se destacar que no processo de produção das argamassas propôs-se a substituição total da areia natural pelo agregado reciclado misto.

Os três tipos de argamassas estudadas foram analisados, tanto no estado fresco quanto no endurecido, por meio dos métodos de ensaio apresentados na tabela 3.

Estado	Características/ Propriedades	N° corpos prova	Idade ensaio (dias)	Normas
Fresco	Índice de consistência	1	Após preparo	ABNT NBR 13276:2005
Endurecido	Resistência à compressão	6	28	ABNT NBR 15961-2:2011
	Absorção por imersão	3	28	NBR 15259:2005

Tabela 3: Ensaios no estados fresco e endurecido das argamassas

Os corpos de prova para avaliação das propriedades no estado endurecido foram moldados de acordo com as recomendações da NBR 15961 (ABNT,2011), tendo sido desmoldados após 24 horas e dispostos em tanque de água saturado com cal para a realização da cura, onde permaneceram até a idade em que seriam ensaiados. Para os ensaios de caracterização no estado endurecido foram moldados de cada traço: 6 corpos de prova para o ensaio de resistência à compressão e 3 corpos para o ensaio de absorção por imersão.

5. Resultados e discussão

Apresenta-se a seguir os resultados obtidos em cada etapa da pesquisa.

5.1 – 1ª etapa: Visita a empresa

A partir da entrevista realizada com o diretor da empresa fornecedora do agregado reciclado misto, foram coletadas algumas informações importantes a respeito do volume de RCC recebido por essa, na cidade de Londrina e Cambé, no Paraná. O volume de RCC recebido é próximo à 2.000m³ por mês, sendo produzidos cerca de 200m³ de agregado reciclado misto por dia.

O processo de triagem consiste na separação dos resíduos classe A e classe B, sendo os classe A processados na empresa e os classe B enviados a uma outra empresa de reciclagem, não sendo feito qualquer ensaio de classificação e/ou caracterização dos agregados produzidos.

O RCC é britado na empresa por meio de um britador de mandíbula, sendo na sequência passado por um sistema imantado, para retirada de materiais metálicos, e por fim é separado de acordo com as dimensões de suas partículas através de peneiras, sendo classificados como: rachão, brita 1, pedrisco e agregado miúdo.

5.2 – 2ª etapa: Caracterização do agregado reciclado misto

Os resultados obtidos quanto à determinação da massa específica do agregado reciclado misto são apresentados na Tabela 5, tendo sido obtido um valor médio de massa específica igual a 2,52 g/cm³, resultado muito próximo ao encontrado por Leite (2001), que obteve

massas específicas de 2,529g/cm³ para agregados reciclados miúdos da região Sul de Porto Alegre e inferior ao do agregado miúdo natural determinado por Paulino (2018).

Ensaios	Resultados	
	Os Autores	Paulino (2018)
Massa específica	2,52 g/cm³	2,62 g/cm³
Massa unitária	1,45 g/cm³	1,49 g/cm³
Teor de material pulverulento	16,86 %	2,00 %

Tabela 5: Resultados da caracterização das amostras de agregado reciclado ensaiadas

Conforme demonstrado na Tabela 5, o agregado reciclado misto apresentou uma massa unitária média igual a 1,45 g/cm³, valor bem próximo ao obtido por Paulino (2018) para agregados miúdos de origem natural. O valor obtido também está contido no intervalo de massas unitárias entre1,21 g/cm^3 e 1,46 g/cm^3, determinados por Carasek et al (2018) para agregados reciclados miúdos mistos de Goiânia e região metropolitana.

Segundo os mesmos autores as variações observadas podem ser explicadas pelo empacotamento das partículas decorrentes da distribuição granulométrica, forma dos grãos dos materiais testados, além das variações da massa específica.

O teor de material pulverulento encontrado para o agregado reciclado misto foi de 16,86%, como mostrado na Tabela 5, maior que os valores encontrados para agregados miúdos naturais. Em termos dos parâmetros normativos da NBR 15116:2004 os agregados reciclados atenderam ao limite máximo de material pulverulento de 20%, especificado para agregados reciclados de composição mista visando o preparo de concreto sem função estrutural.

Em relação ao teor de matéria orgânica presente no agregado reciclado misto, realizado por meio de análise colorimétrica, verificou-se que o esse apresentou um teor inferior ao limite estabelecido de 300 ppm, uma vez que a substância em contato com a areia ficou mais clara que a amostra padrão, conforme Figura 2.

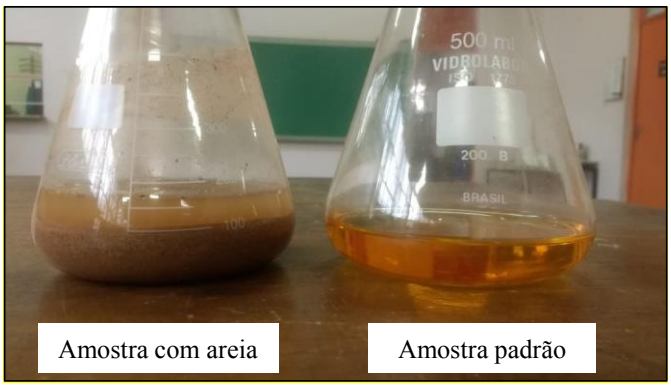


Figura 2: Teor de matéria orgânica no agregado reciclado misto. Fonte: elaborado pelos autores.

A curva de distribuição granulométrica do agregado reciclado misto estudado pode ser observada na Figura 3, acompanhada pelos limites da zona utilizável estabelecidos pela ABNT NBR 7211:2009, sendo possível verificar que a distribuição granulométrica do agregado reciclado misto encontra-se na zona utilizável superior. Além disso, o material

ensaiado apresentou dimensão máxima característica de 6,3 mm e módulo de finura de 3,09, caracterizando o material granulometricamente como grosso, coincidindo com a especificação informada pela empresa fornecedora no momento da aquisição do material.

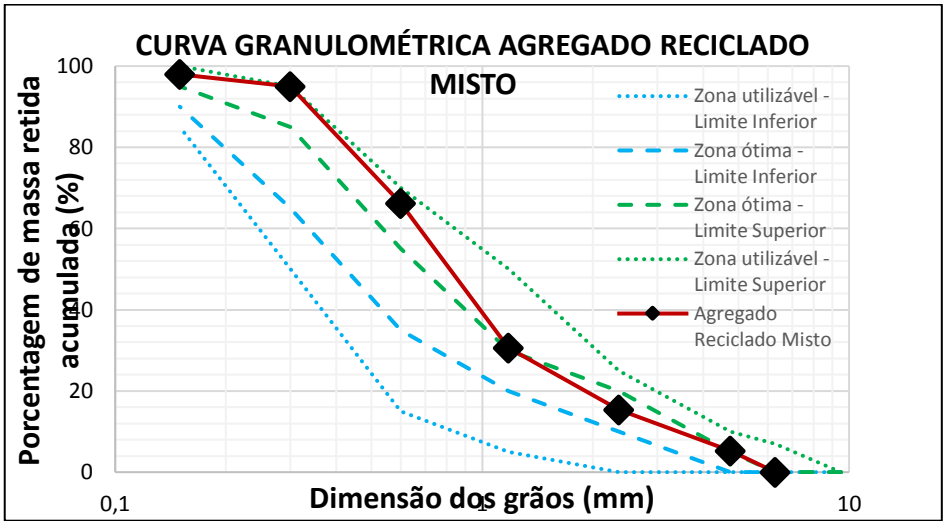


Figura 3: Curva granulométrica do agregado reciclado misto. Fonte: elaborado pelos autores.

De modo a possibilitar um entendimento mais aprofundado sobre a granulometria do material reciclado, realizou-se ensaios de caracterização granulométrica pela ABNT NBR 7181 (1984).

A metodologia da norma permite a obtenção do tamanho das partículas finas do agregado reciclado. Para tal, separou-se cerca de 120 gramas dos RCC e levou-se o material ao processo de peneiramento fino, que permite a obtenção das frações retidas nas peneiras de malhas #10 e 200#, ou seja, entre 2,0 e 0,075 mm. O material de granulometria inferior a 0,075mm foi então levado ao ensaio de sedimentação.

Da mesma amostragem utilizada, separou-se cerca de 100 gramas de material que foram dispostos em 3 cápsulas para determinação do teor de umidade do material no dia de ensaio, com os resultados dispostos na Tabela 6.

Umidade Média RCC	Desvio Padrão	Coeficiente de Variação
8,92 %	0,09	0,01

Tabela 6: Umidade do agregado reciclado em temperatura ambiente na data de ensaio de sedimentação

A curva granulométrica da fração do agregado reciclado com dimensões de partículas inferiores a 2,0mm encontra-se na Figura 4. Observa-se que cerca de 45% do material apresenta granulometria inferior a 0,6mm, salientando o aspecto de areia grossa do material em análise. Além disso, de acordo com a classificação granulométrica apresentada na ABNT NBR 6502 (1995) 11,92% das partículas podem ser classificadas como silte, caracterizado por apresentar grãos com dimensões contidas no intervalo entre 0,002 mm e 0,06 mm, e 3,64% das partículas podem ser classificadas como argila, devido à dimensão dos grãos serem inferiores a 0,002 mm.

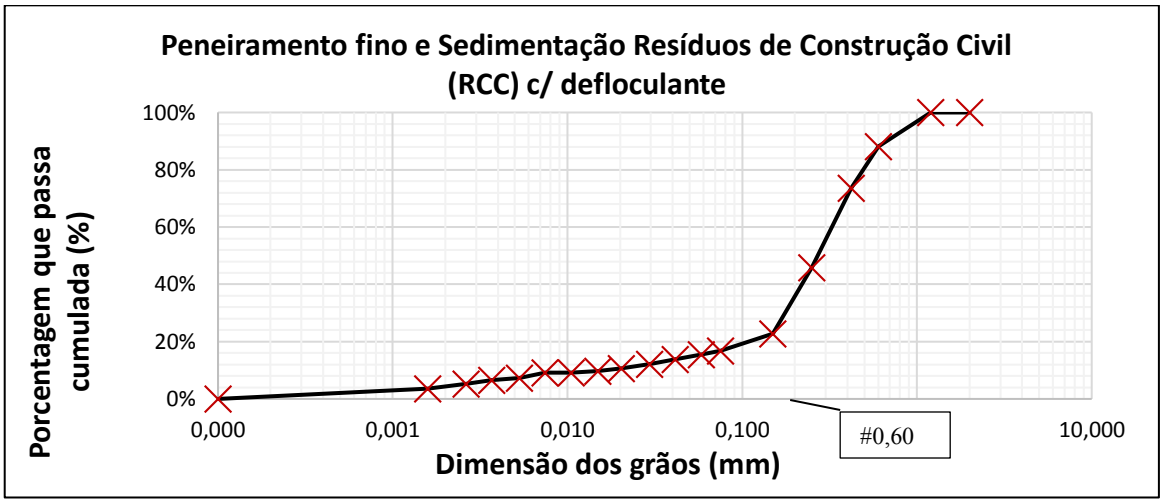


Figura 4: Curva granulométrica obtida por peneiramento fino e sedimentação do agregado reciclado. Fonte: elaborado pelos autores.

5.3 – 3ª etapa: Caracterização das argamassas

A caracterização da argamassa foi realizada em estado fresco e em estado endurecido.

5.3.1 – Caracterização no estado fresco

A Tabela 7 apresenta os valores das relações água/materiais secos determinadas experimentalmente e dos índices de consistência para as argamassas estudas. Paulino (2018) no desenvolvimento de sua pesquisa utilizando agregado miúdo natural utilizou relações água/cimento entre 1,07 e 1,88 para atingir a abertura de 260±10 mm. No presente trabalho, para a manutenção da referida abertura e substituição total do agregado natural por agregado reciclado, foi necessário o aumento da quantidade de água de amassamento nas misturas. Atribui-se este comportamento aos seguintes fatores: alto teor de materiais cerâmicos e elevado teor de material pulverulento, presentes na composição do agregado estudado. Outro fator a ser considerado é o formato dos grãos do agregado reciclado misto, que tende a ser mais angulosos do que os agregados de origem natural em virtude do seu processo de obtenção.

TRAÇOS EM MASSA DA ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO						
Traço	**Cimento**	**Cal**	**Agregado reciclado**	**Relação água/cimento (X)**	***Relação água /materiais secos***	***Mesa de Consistência (mm)***
M1	1,00	0,50	4,50	1,35	0,225	270
M2	1,00	0,75	5,25	1,63	0,241	260
M3	1,00	1,25	6,75	2,07	0,230	260

Tabela 7: Traços em massa utilizados no preparo das argamassas de assentamento com resultados de flow table ensaiados

5.3.2 – Caracterização no estado endurecido

Os resultados de resistência a compressão das argamassas de assentamento estudadas são expostos na Tabela 8. Ressalta-se que no proporcionamento de todas as argamassas foi mantida a relação de 1:3 entre aglomerantes e agregado, deste modo a redução da resistência à compressão das argamassas foi influenciada pelo aumento do teor relativo da cal nos

traços, tanto nas produzidas com agregado reciclado misto, quanto nas produzidas com areia natural estudadas por Paulino (2018). Outro fator que apresentou influência na resistência a compressão das argamassas foi a relação água/cimento, com o aumento desta para a manutenção da consistência conforme discutido no item 5.3.1, verificou-se a diminuição das resistências à compressão.

Traço	Resistência à compressão das argamassas (MPa)	
	Os Autores	Paulino (2018)
	28 dias	28 dias
M1	5,60	13,15
M2	4,77	8,98
M3	2,67	5,03

Tabela 8: Resultados de resistência à compressão das argamassas de assentamento estudadas

Ao avaliar comparativamente as resistências à compressão aos 28 dias obtidas neste estudo observou-se uma redução dos valores das argamassas produzidas com agregados reciclados em relação às produzidas com areia natural. A redução da resistência à compressão foi de aproximadamente 57 % para a argamassa M1 e de 47% para as argamassas M2 e M3, ao se adotar como referência os valores obtidos por Paulino (2018).

Traço	Resultados do ensaio de absorção por imersão			
	Os Autores		Paulino (2018)	
	Absorção (%)	Índice de vazios (%)	Absorção (%)	Índice de vazios (%)
M1	18,64	27,52	12,40	22,27
M2	18,96	28,35	12,82	23,05
M3	20,02	28,24	12,90	23,53

Tabela 9: Resultados ensaio de absorção por imersão das argamassas de assentamento estudadas

Os resultados médios para o ensaio de absorção de água das argamassas são apresentados na Tabela 9. A partir dos resultados apresentados é possível verificar que a absorção de água aumentou com o aumento da quantidade de cal nas argamassas, De acordo com Paulino (2018), pesquisas apontam, no entanto, que este fato também está aliado à relação água/cimento, visto que os valores de absorção de água diminuem com a redução da relação água/cimento, com o aumento no tempo de cura e o grau de hidratação.

Os resultados obtidos permitem analisar que o índice de vazios ocorre analogamente à absorção de água e isso se deve ao fato da evaporação da água das argamassas deixarem espaços sem serem preenchidos.

A absorção e o índice de vazios das argamassas produzidas com agregado reciclado misto foram mais elevados que os determinados por Paulino (2018) para argamassas com agregado miúdo natural. Comparativamente, o aumento da taxa de absorção de água das argamassas variou entre 48% (argamassas M2) e 55% (argamassas M1). Em relação ao índice de vazios, foram verificados aumentos no intervalo de 20% (argamassas M2) a 23% (argamassas M1). Os comportamentos observados durante a análise comparativa ocorreram

em função das características do agregado reciclado misto usado em substituição ao agregado miúdo, dentre elas destaca-se a presença do elevado teor de material cerâmico na composição do agregado.

6. Conclusões

A partir da análise dos resultados obtidos com o presente estudo verificou-se que o agregado reciclado estudado apresenta potencial para utilização como agregado em composições de argamassas de assentamento. De modo geral, os resultados encontrados para as características físicas do agregado reciclado misto estiveram bastante próximos aos obtidas em outros estudos com este material.

Em relação ao comportamento das argamassas no estado fresco, observou-se um aumento da quantidade de água de amassamento nas misturas, devido a substituição total do agregado natural pelo agregado reciclado misto. Este comportamento deve-se ao elevado teor de materiais cerâmicos presentes na composição do agregado reciclado misto e também ao formato das suas partículas.

Ao analisar as propriedades no estado endurecido verificou-se que o aumento do teor de cal e da relação água/cimento e a substituição do agregado miúdo de origem natural pelo agregado reciclado misto para a produção das misturas levaram a perda de desempenho nas propriedades estudadas.

Embora a substituição de agregados tenha levado a perda de desempenho das propriedades no estado endurecido, as argamassas produzidas com agregado reciclado misto apresentam grande potencial de aplicação para a produção de alvenarias de blocos de concreto com resistência a compressão de 2,33 MPa, uma vez que atendem as recomendações de autores como Hamid (1986) e Drysdale (1994), os quais indicam a utilização de argamassas com resistência à compressão de uma faixa de 0,7 a 1,5 vezes o valor da resistência característica do bloco e de Gomes (1983) que concluiu que a resistência da argamassa deve estar entre 0,7 e 1,0 da resistência do bloco.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR NM 45: Determinação da massa unitária e do volume de vazios. Rio de Janeiro, abr. 2006

_____.NBR NM 46: Agregados - Determinação do material fino que passa através da peneira 75 um, por lavagem. Rio de Janeiro, jul. 2003.

_____.NBR NM 49: Agregado miúdo – Determinação de impurezas orgânicas. Rio de Janeiro, dez. 2001.

_____.NBR NM 52: Agregado miúdo – Determinação de massa específica e massa específica aparente. Rio de Janeiro, out. 2009

_____.NBR NM 248: Agregados – Determinação da composição granulométrica. Rio de Janeiro, abr. 2003.

_____.NBR 6502: Rochas e solos. Rio de Janeiro, set. 1995.

_____.NBR 7181: Solo – Análise granulométrica. Rio de Janeiro, dez. 1984.

_____.NBR 7211: Agregados para concreto – Especificação. Rio de Janeiro, abr. 2009

_____.NBR 7212: Determinação da resistência à tração por compressão diametral de corpos de prova cilíndricos. Rio de Janeiro, mai. 2011.

_____.NBR 12118: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Métodos de ensaio. Rio de janeiro, jul. 2014.

_____.NBR 13276: Argamassa de assentamento e revestimento de paredes e tetos – Preparo de mistura e determinação do índice de consistência. Rio de Janeiro, set. 2005.

_____.NBR 15259: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação da absorção de água por capilaridade e do coeficiente de capilaridade. Rio de Janeiro, set. 2005.

_____.NBR 15961-1: Alvenaria Estrutural – Blocos de concreto. Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro, ago. 2011.

ABRECON, Associação Brasileira Para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição. O que é entulho. 2018. Disponível em: <https://abrecon.org.br/entulho/o-que-e-entulho/>. Acesso em: 14 dez. 2018.

ASTM C1388-97: Standard Test Method for Compressive Strength of Laboratory Constructed Masonry Prisms. West Conshohocken, PA, 1997.

ÂNGULO, Sérgio Cirelli; ZORDAN, Sérgio Eduardo; JOHN, Vanderley Moacyr. Desenvolvimento sustentável e a reciclagem de resíduos na construção civil. São Paulo: SP, 2001.

BATAYNEH, M.; MARIE, I.; ASI, I. Use of selected waste materials in concrete mixes. Elsevier, Jordânia, v. 27, p. 1870-1876, mês apr./jul. 2006.

CARNEIRO, Alex Pires; DE BRUM, Irineu Antônio Schadach; SILVA, José Clodoaldo (Org.). Reciclagem de entulho para produção de materiais de construção: Projeto Entulho Bom. Salvador: UFBA, 2001. 312 p.

CARASEK, H.; GIRARDI, A. C. C.; ARAUJO, R. C.; ANGELIM, R.; CASCUDO, O. Estudo e avaliação de agregados reciclados de resíduo de construção e demolição para argamassas de assentamento e de revestimento. Cerâmica, São Paulo, v. 64, n. 370, p. 1-20, mês abr./jun. 2018.

DRYSDALE, R.G.; HAMID, A.A.; BAKER, L.R. (1994). Masonry structures: behavior and design. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.

DRYSDALE, R.G.; HAMID, A.A. (1979). Behavior of concrete block masonry under axial compression. In: American Concrete Institute Journal. June. p. 707-721.

DRYSDALE, R.G.; HAMID, A.A.; BAKER, L.R. (1994). Masonry structures: behavior and design. Enhllewood Cliffs, New Jersey, Prentice Hall.

GOMES, N.G. (1983). A resistência das paredes de alvenaria. 191p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1983.

HAMID, A.A.; CHUKWUNENYE, A.O. (1986). Compression behavior of concrete masonry prisms. Journal of Structural Engineering, v.112, n.3, p.605-13, mar.

JOHN, V.M. Reciclagem de resíduos na construção civil – contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento. São Paulo, 2000. 102p. Tese (livre docência) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

LEITE, Mônica Batista. Avaliação de propriedades mecânicas de concretos produzidos com agregados reciclados de resíduos de construção e demolição. 2001.

LEVY, S.M. Reciclagem do entulho da construção civil, para utilização com agregados para argamassas e concretos. São Paulo, 1997. 147p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

MESQUITA, A. S. G. Análise da geração de resíduos sólidos da construção civil em Teresina, Piauí. Holos, Rio Grande do norte, v. 2, p. 58-65, maio. 2012.

PAULINO, R. S. Argamassas para assentamento de blocos de concreto em alvenaria estrutural. 2018. 92 fls. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Estadual de Londrina. Londrina/PR.

PINTO, T.P. Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. São Paulo, 1999. 189p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

SOUSA, J. G. G.; BAUER, E.; SPOSTO, R. M. Empleo de residuos de la construcción civil como áridos reciclados: producción de bloques de hormigón. Materiales de Construcción, Madrid, v. 53, n. 271-272, 2003. Disponível em: . Acesso em: 29 ago. 2018.

Obsolescência programada: uma comparação entre a década de 1960 e a década de 2010

Planning obsolescence: a comparison between the 1960s and the decade of 2010

Lia Assumpção, Mestra em Ciências (Design e Arquitetura) pela Universidade de São Paulo

liaassumpcao@usp.br

Denise Dantas, Prfa. Dra. FAU- USP

dedantas@usp.br

Resumo

Este artigo trata do fenômeno da obsolescência programada, procurando refletir sobre sua relação com o design no que diz respeito ao desenvolvimento de produtos. Usa como referência a obra Estratégia do Desperdício, de Vance Packard (1965) – uma das primeiras publicações a tratar do fenômeno estudado, citando produtos da época e hábitos de consumo a eles relacionados – em comparação a duas pesquisas realizadas na década de 2010: a primeira, publicada em 2013 pelo Idec em parceria com o instituto de pesquisa Market Analysis, que investigou hábitos de consumo dos brasileiros, no que diz respeito ao ciclo de vida dos produtos; a segunda, mestrado de caráter qualitativo exploratório realizado entre 2015 e 2017 (ASSUMPCAO, 2017), que identificou as principais manifestações de obsolescência programada no mercado brasileiro de larga escala. O artigo identifica similaridades e continuidades, comparando consequências da obsolescência programada assim como as soluções apontadas nas pesquisas, nos períodos em questão.

Palavras-chave: Obsolescência programada; Design de produto; Design.

Abstract

This paper deals with the phenomenon of programmed obsolescence, trying to reflect on its relation with the product design. It uses Vance Packard's Strategy of Waste (1965) - one of the first publications dealing with the phenomenon studied, citing products of that time and related consumption habits - as a reference to two researches carried out in the decade of 2010: first, published in 2013 by Idec in partnership with the Market Analysis Research Institute, which investigated consumption habits of Brazilians, with regard to the product life cycle; the second, a qualitative exploratory Master's degree developed between 2015 and 2017 (ASSUMPCAO, 2017), which identified the main manifestations of programmed obsolescence in the Brazilian large-scale market. This paper identifies similarities and continuities, comparing consequences of programmed obsolescence as well as the solutions pointed out in the surveys, in the periods in question.

Keywords: *Planned obsolescence; Product design; Design.*

1. Introdução

Obsolescência programada é o nome que se dá à estratégia de mercado que estimula o consumo repetitivo, por meio da redução do tempo de vida útil de um produto. No livro *Estratégia do desperdício,* de Vance Packard (1965), são definidos três tipos:

- **Obsolescência de função:** quando uma nova tecnologia ou um novo produto que executa melhor determinada função é introduzido no mercado, tornando antiquada sua versão anterior.
- **Obsolescência de qualidade:** quando o produto se desgasta naturalmente ou em tempo determinado, geralmente não muito longo.
- **Obsolescência de desejabilidade:** quando um produto "torna-se 'gasto' em nossa mente porque um aprimoramento de estilo ou outra modificação faz com que fique menos desejável." (PACKARD, 1965, p. 51) Neste caso, muitas vezes, produtos que ainda estão sólidos em termos de qualidade ou desempenho acabam sendo descartados antes do fim de seu ciclo de vida.

Segundo Packard (1965), a obsolescência de qualidade conta com alguns fatores: emprego de materiais menos duráveis; inclusão de adereços (por estilo e não por função) que aumentam o número de peças passíveis de serem quebradas; alto custo ou dificuldade de encontrar peças sobressalentes. Para Packard, temos:

> duas controvertidas estratégias de venda baseadas na criação de obsolescência. Uma é a criação da obsolescência de qualidade. A outra a criação da obsolescência de desejabilidade. (Além disso, existe a obsolescência criada pela genuína melhora na função, que, como observamos, é aplaudida por todos nós). (PACKARD, 1965, p. 72).

Contemporâneo de Packard, Papanek (1971) lista quatro tipos de obsolescência:

- **Obsolescência tecnológica**, equivalente à de função, descrita por Packard. Ocorre quando se descobre uma maneira melhor de fazer as coisas;
- **Obsolescência material**, similar à obsolescência de qualidade descrita por Packard. Se dá quando o produto se desgasta naturalmente;
- **Obsolescência artificial**, também relacionada à obsolescência de qualidade descrita por Packard, que ocorre, porém, quando o desgaste material acontece em um intervalo de tempo previsível, se dando, sobretudo, por duas razões: por escolha de materiais ou acabamentos menos duráveis, ou porque partes significativas do produto não são substituíveis ou reparáveis. De acordo com o autor, esta é a "sentença de morte" de um produto.
- **Obsolescência estilística**, que corresponde à de desejabilidade descrita por Packard. Traz no nome uma menção à moda, levando a entender que produtos serão descartados por estarem "fora de moda".

No mesmo sentido, a pesquisa do Idec (2013) concluiu que, de forma geral, as motivações que levam à substituição de equipamentos no mercado brasileiro são a obsolescência psicológica ou simbólica e a obsolescência funcional, definidas, respectivamente, como "desejo de se ter um equipamento mais atual, independentemente de já possuir um equipamento com a mesma função" e "necessidade de um aparelho novo, já que o aparelho antigo apresenta problemas de funcionamento e não pode ser consertado". (IDEC & MARKET ANALYSIS, 2013, p. 60).

O exemplo do celular ajuda a compreender o fenômeno em questão. Se na época de seu surgimento ele era um objeto caro e durável, nos dias atuais pode ter preços variáveis,

aproximando-se em muitos casos do conceito de descartável, apresentando diversas marcas e vários lançamentos por ano. Pequenas melhoras na resolução da câmera, mudanças sutis em seu desenho ou, ainda, o lançamento de uma nova cor são atrativos para a troca do aparelho. Por outro lado, a impossibilidade ou alto custo do conserto, ou mesmo a impossibilidade de atualização de sistema, são motivos de troca. Porém, se antes as trocas eram espaçadas, hoje elas são cada vez mais constantes.

Nos dias atuais, a troca de bens de consumo pode parecer comum ou inevitável; mas nem sempre foi assim, e isso não passou a ocorrer por acaso. O encorajamento para a troca de artefatos começou a acontecer principalmente nos Estados Unidos entre as décadas de 1920 e 1930, para movimentar sua economia, então em crise. Passou-se a reduzir artificialmente o ciclo de vida dos artefatos, valendo-se do que passou a ser chamado de "obsolescência programada", termo cunhado por Alfred Sloan, presidente da General Motors na década de 1920, que aplicou esses conceitos na produção dos carros. Os Estados Unidos tinham uma grande capacidade industrial, mas uma população sem poder de compra. Os estoques das lojas eram grandes, e era preciso aumentar o consumo; e "o meio de acabar com o excesso de comida, era produzir comilões." (PACKARD, 1965, p. 27) Vender mais significava gerar mais empregos e levar a um aumento da produção. Era preciso que a economia funcionasse em níveis cada vez mais altos, fazendo surgir "um clamor em prol de 'crescimento'" (PACKARD, 1965, p. 19), definido pelo autor como "crescimentismo", que atrela o conceito de saturação e abundância ao de desperdício. As estratégias necessárias para esse "crescimentismo", de acordo com Packard, seriam:

- **Excesso.** Era preciso vender mais. Para isso, as pessoas eram convencidas a comprar pacotes com mais de uma unidade do produto desejado, ou possuírem mais de uma unidade do mesmo produto, fossem eles pequenos ou grandes. As empresas passaram a vender, por exemplo, a ideia de que consumidores deveriam ter duas casas: uma no campo, de trabalho, e outra na cidade, de recreação, o que as levaria, consequentemente, a ter duas cozinhas equipadas, dois quartos, duas salas, dois carros etc.
- **A ideia de descartável.** Valendo-se da preguiça identificada nos compradores americanos, comidas prontas em embalagens descartáveis passaram a ser adotadas, assim como os brinquedos de plástico quebráveis, que ensinavam desde cedo "que tudo neste mundo é substituível". (Packard, 1965, p. 40)
- **Dificuldade de manutenção e conserto dos equipamentos**. Para tornar os produtos mais atrativos, adereços eram adicionados a eles por estilo, e não por função. Desta maneira, havia mais coisas para apresentar defeitos e peças sobressalentes que custavam mais caro. Como a preocupação era vender mais, os produtos deveriam durar pouco para serem logo substituídos, fazendo com que sua manutenção não fosse uma questão relevante. Com isso, muitas vezes, a peça que apresentava defeito ficava numa parte inacessível do produto, tal como exemplificado pelo autor: "um ferro de passar roupa que só podia ser consertado arrebentando-o e arrancando os parafusos" (PACKARD, 1965, p. 124).
- **Crédito.** "'Instantâneo' e 'pronto' tornaram-se as palavras mágicas para vender tudo, desde refrigerantes, creme batido e tortas de cereja até remédios para dor de cabeça." (Packard, 1965, p. 156).
- **Crescimento demográfico**, entendido como: mais gente, mais consumidores. O autor descreve o relógio que funcionava no saguão do edifício do Departamento

do Comércio dos Estados Unidos, em Washington, no final da década de 1950. Nele havia uma luz azul para nascimentos, e outra vermelha para mortes. Uma luz branca mostrava o resultado líquido dos dois números. Ao lado do relógio, um cartaz enorme com os dizeres: "mais gente significa mais mercado".

- **Publicidade.** "Numa economia em crescimento, a publicidade precisa produzir em massa fregueses, do mesmo modo como fábricas produzem em massa mercadorias', declarou o diretor da *Printer's Ink*." (PACKARD, 1965, p. 205).

A obsolescência foi aclamada por muitos como solução para a economia americana, como pode ser lido a seguir:

> "Brooks Stevens, destacado desenhista industrial, explicou nesses termos o planejamento da obsolescência: 'Toda nossa economia é baseada em obsolescência planejada e todos quantos podem ler sem mover os lábios agora sabem disso. Fazemos bons produtos, convencemos as pessoas a comprá-los e no ano seguinte introduzimos deliberadamente algo que torne aqueles produtos velhos, antiquados, obsoletos… Não é desperdício organizado. É uma sólida contribuição à economia americana'. Devo acrescentar que outros desenhistas discordam do ponto de vista de Stevens." (PACKARD, 1965, p. 50).

Para que a obsolescência artificial e de desejabilidade tivessem sucesso, porém, era preciso uma mudança nos paradigmas: velho em contraposição a novo, durável em contraposição a descartável. "Não queremos que as pessoas sejam atraídas por coisas velhas. Queremos que gostem das novas" (PACKARD, 1965, p. 38). Foi preciso também mudar a noção tradicional de que a durabilidade era o principal aspecto de mérito dos produtos, justificando muitas vezes o valor pago por eles. Passou-se então a atrelar a noção de velho a algo ruim, e de novo a algo bom: "Móveis, refrigeradores, tapetes – tudo quanto outrora era comprado para durar anos ou uma vida – são agora substituídos com a regularidade do tinir das caixas registradoras" (PACKARD, 1965, p. 39).

A indústria automobilística foi a primeira a conseguir adaptar o conceito da moda em seu nicho de mercado, lançando um modelo de carro por ano. "'Novo' tornou-se palavra chave quando os produtores procuravam fazer os proprietários de automóveis sentirem-se antiquados com qualquer veículo com mais de dois anos de idade" (PACKARD, 1965, p. 74). A partir do exemplo dos carros, também outros segmentos da indústria aderiram à obsolescência de desejabilidade para aumentar suas vendas. Desta maneira, a obsolescência programada passa a ser uma prática comum na vida de consumidores e fabricantes, fazendo do consumo e descarte mais frequentes uma nova maneira de se relacionar com os objetos.

A prática da obsolescência programada altera não só a produção dos objetos, mas também a maneira de consumi-los, tendo como principal consequência uma grande geração de resíduos, devido às trocas frequentes de equipamentos; e, no limite, afetando também a maneira como vivemos em sociedade. Segundo Bauman (2008), passamos de uma sociedade de produtores para uma sociedade de consumidores; pouco depois, passamos de uma sociedade de consumidores para uma sociedade consumista. Isso porque a produção dos artefatos deixou de estar alinhada com necessidades, passando a incorporar a ideia de excesso, quando ocorreu a industrialização, para se chegar a um consumo de massas. "A 'síndrome consumista' envolve velocidade, excesso e desperdício" (BAUMAN, 2008, p. 112).

Nesse contexto, o design também é afetado pelas práticas de consumo relacionadas à obsolescência programada, pois tem início a busca por maneiras econômicas de produção, sem, contudo, preocupar-se com a durabilidade – criando, assim, produtos cujo foco

principal está na venda, e não no produto em si ou nas necessidades do consumidor. Whiteley (1993) afirma que passamos de um design focado no produto (*product-led*) para um design focado no consumo (*consumer-led* ou *market-led*), o qual não surgiu espontaneamente, mas "como uma consequência quase inevitável de uma sociedade de consumo avançada e uma economia de mercado" (WHITELEY, 1993, p. 29).

Dessa maneira, o design perde o que Papanek (1971) define como uma de suas principais funções: o design tem que ter significado, tem que ser significativo. "E significativo substitui expressões como belo, feio, fofo, diferenciado, glamoroso, realista, obscuro, abstrato e agradável de grande peso semântico [...] o modo de ação pelo qual um design cumpre esse propósito é sua função". Para ele, as funções que circundam um projeto de design são método, associação, estética, necessidade, uso e *telesis* (propósito de uso de processos naturais e sociais para obter objetivos sociais específicos). Vale destacar a ressalva que o autor faz à necessidade: "recentemente o design satisfaz apenas a desejos efêmeros, negligenciando, assim, necessidades genuínas".

Este artigo pretende comparar a percepção da obsolescência programada, bem como suas consequências e alternativas propostas para diminuir os impactos por ela causados, na década de 1960 – período em que o livro de Packard foi lançado – e na década de 2010, valendo-se dos resultados de duas pesquisas: a do Idec, em parceria com o Market Analysis, e a dissertação de mestrado realizada na FAU-USP. Segundo o sociólogo italiano Domenico De Masi (RODA VIVA, 2013), o Brasil copiou por 450 anos o modelo Europeu, depois por mais 50 anos o modelo americano. A comparação entre os dois períodos se torna pertinente, na medida em que assumimos que o modelo americano foi importado, assim como a obsolescência programada nele inserida; ressaltando, ainda, que estamos diante de um momento de mudança, em que o Brasil pode propor soluções ao invés de seguir copiando modelos.

2. Desenvolvimento

Em 1957, a publicação americana *Home Furnishings Daily* divulgou um *ranking* dos produtos com mais queixas de se quebrarem, a partir do depoimento de 127 revendedores de aparelhos domésticos. Foi elaborada uma lista dos aparelhos com maior índice de devolução nas semanas ou meses seguintes à compra, reproduzida a seguir, em ordem decrescente de queixas (PACKARD, 1965, p. 51): 1. máquinas de lavar roupa; 2. refrigeradores; 3. secadores de roupa; 4. televisores; 5. combinações de lavadora e secadora; 6. fogões; 7. aparelhos de ar condicionado; 8. congeladores.

A pesquisa realizada em 1957 buscou averiguar as técnicas de venda da época, procurando relacioná-las com a obsolescência programada – surgida pouco mais de duas décadas antes. O *ranking* foi reproduzido no livro *Estratégia do Desperdício*, de Packard, um dos primeiros livros a tratar do fenômeno da obsolescência programada, definindo diferentes tipos, bem como estratégias de mercado e práticas de consumo que precisariam ser modificadas ou introduzidas para que sua implementação fosse possível, conforme visto na introdução deste artigo.

Em 2013, uma pesquisa sobre o ciclo de vida de aparelhos eletrônicos (IDEC & MARKET ANALYSIS, 2013) demonstrou a satisfação dos consumidores no que dizia respeito ao desempenho e durabilidade dos produtos eletroeletrônicos. Por sua presença na maioria dos lares brasileiros, foram pesquisados os seguintes equipamentos: celulares, computadores (incluindo portáteis), DVDs ou Blu-Ray, câmeras fotográficas digitais,

televisores, impressoras, micro-ondas, geladeiras/freezers, lavadoras de roupa e fogões. Os dados obtidos na pesquisa colocaram a durabilidade reduzida dos aparelhos como indutor das vendas. Correlacionando o tempo de posse dos aparelhos com o número de problemas relatados no período pesquisado, o resultado foi que, em média, a cada cinco anos, 51,6% de todos os computadores e 42,3% de todos os celulares do país apresentaram algum defeito, e na maioria das vezes foram trocados, e não consertados. Considera-se "o que poderíamos qualificar como uma assimilação conformada do consumidor frente às estratégias da indústria e da propaganda, já que ele percebe 'em abstrato' que os aparelhos deveriam durar mais, mas está satisfeito com a durabilidade e desempenho de seu aparelho". (IDEC & MARKET ANALYSIS, 2013).

A pesquisa chegou a algumas conclusões, entre as quais se destacam as duas mais pertinentes a este artigo: a) a assistência técnica mostrou-se pouco utilizada devido a dificuldades de realização do conserto, tempo elevado para realizá-lo, valores altos cobrados e falta de garantia – motivos que desencorajam o conserto dos equipamentos e acabam por estimular a compra de um novo; b) existe uma diferença de 2 a 3 anos entre o tempo que os consumidores esperam que os aparelhos durem e o que de fato duram. A pesquisa concluiu também que, apesar da prática da obsolescência programada ser identificada nas empresas e produtos pelos consumidores, isso não muda sua vontade de ter sempre o produto mais atual em mãos, ou seja: os brasileiros naturalizaram a obsolescência, rebaixando a vida útil de um produto, de forma psicológica, e não de forma tecnológica ou funcional (ECHEGARAY, 2016).

A pesquisa de mestrado *Obsolescência programada, práticas de consumo e design: uma sondagem sobre bens de consumo* (ASSUMPÇÃO, 2017) identificou os tipos de obsolescência programada existentes no ano de 2017 e os principais produtos relacionados a ela, por meio da percepção de consumidores a respeito de práticas de consumo, tendo como base teórica os conceitos de Packard (1965), Papanek (1971) e Slade (2007). Os resultados mostraram que muitas das práticas de consumo descritas na literatura seguem válidas ainda hoje, porém de maneira mais naturalizada. Por naturalizada, entende-se uma prática tão comum que se torna automática ou imperceptível. Crédito e dificuldade de assistência técnica podem ser entendidos desta maneira, pois foi identificado na pesquisa que a maioria das compras atualmente é feita em parcelas, e muitas pessoas que encontram dificuldades para obter assistência técnica acabam por trocar seus equipamentos.

Nessa pesquisa, pôde-se constatar uma maior presença da obsolescência artificial, seguida pela obsolescência tecnológica e, por fim, a psicológica. Isto porque a maioria dos respondentes do questionário associou a nova compra à quebra de seu equipamento anterior. No caso da obsolescência artificial, não é possível afirmar que os produtos tenham sido feitos propositalmente para quebrar; porém, pode-se dizer que a escolha de materiais pautada na redução de custos compromete sua durabilidade, encurtando consideravelmente sua vida útil. Por outro lado, a dificuldade ou a impossibilidade de conserto acaba por induzir a troca de produtos, prática que se atrela à obsolescência artificial. No que diz respeito à durabilidade dos produtos, percebe-se uma divergência com a tecnologia, pois aparelhos eletroeletrônicos estão suscetíveis a diversos avanços, fazendo com que a questão da durabilidade torne-se menos relevante. O celular é um bom exemplo dessa divergência, pois avanços tecnológicos acabam por inviabilizar seu uso prolongado, fazendo com que uma durabilidade física deixe de ter importância frente a saltos tecnológicos. Por outro lado, no que diz respeito a produtos que não são passíveis de tantas mudanças tecnológicas, como móveis ou mesmo eletrodomésticos, há uma relação

direta estabelecida pelos participantes da pesquisa entre durabilidade e materiais, porém nem sempre seguindo a associação barato-frágil, caro-durável sugerida pela literatura. A variedade de relações entre esses conceitos observada na pesquisa remete também aos diferentes níveis de identificação e aceitação do fenômeno estudado, podendo-se encontrar diversos depoimentos de participantes que acreditam que tudo se quebrará, independentemente do custo, fazendo com que o conceito de durabilidade não apenas seja pouco valorizado, mas também seja, de certa maneira, algo impossível de ser encontrado. Neste sentido, a ideia de descartável torna-se ainda mais presente, pois, na impossibilidade de manutenção de equipamentos ou em sua recorrente fragilidade, a troca dos equipamentos e eventual descarte dos mesmos tornam-se recorrentes.

Uma das principais conclusões da pesquisa foi a de que os três tipos de obsolescência descritos na literatura – psicológica, tecnológica e artificial – ocorrem de forma mesclada, tornando difícil a identificação de um tipo isolado. Ao mesmo tempo, o fenômeno em si tornou-se mais difundido. Pode-se considerar, portanto, que este é outro fator para a naturalização da obsolescência programada, pois a dificuldade de identificação de seus tipos torna suas estratégias mais difusas. Da mesma maneira que se torna difícil identificar tipos específicos de obsolescência, torna-se difícil separar os motivos para uma troca de equipamentos. Os resultados mostraram também que as práticas de consumo pesquisadas estão enraizadas no cotidiano, fazendo com que a lógica das trocas funcione sem que seja necessário programar nenhum dos tipos de obsolescência descritos. Desta maneira, a obsolescência programada como conceito torna-se ultrapassada, pois produtos não precisam mais necessariamente ser feitos para quebrar para serem trocados, e nem há mais a necessidade de lançamentos para que troquemos objetos.

Do ponto de vista pragmático e de práticas cotidianas, os resultados sugeriram que há pouca informação entre os consumidores. Muitos identificam práticas relacionadas à obsolescência programada sem, contudo, conhecer suas consequências, ou suas estratégias de criação no passado. Diferentemente da década de 1960, época em o tema era muito discutido, não se fala muito sobre obsolescência programada nos dias de hoje, seja nos círculos acadêmicos, seja na mídia como um todo. Isso pode estar relacionado à naturalização das práticas e do fenômeno em si.

Os dados de 2017 diferem dos levantados pela pesquisa do Idec & Market Analysis (2013), cuja conclusão é a de que as principais motivações que levam à substituição de equipamentos no mercado brasileiro são a obsolescência psicológica, em primeiro lugar, seguida pela obsolescência artificial (chamada de funcional na pesquisa). A diferença dos resultados provavelmente se dá por conta do carater distinto das duas pesquisas e da abrangência amostral, que no caso do Idec foi nacional.

No que diz respeito especificamente aos produtos, os participantes da pesquisa de 2017 foram questionados de duas maneiras diferentes. A primeira relacionava-se com a última compra efetuada ou a considerada mais importante nos últimos meses, e, sobre esta compra especificamente, foram feitas outras perguntas a respeito de durabilidade e motivo de aquisição. A segunda relacionava-se aos produtos trocados com maior frequência em suas casas. Nos dois casos, o celular foi o produto mais citado. Entre as últimas aquisições realizadas, depois do celular, os mais citados foram notebook, geladeira e máquina de lavar roupas. Entre as trocas mais frequentes, os produtos mais citados, depois do celular, foram itens relacionados ao vestuário, seguidos de computadores (desktop e laptop) e acessórios relacionados a eles (tais como fios, fones ou carregadores de bateria).

Apesar do tempo de cinco décadas entre as pesquisas, é curioso observar a presença de

quatro produtos mencionados em todas elas: máquinas de lavar roupas, geladeiras e freezers, televisores e fogões. É também curioso observar as semelhanças entre esses mesmos produtos, nas figuras 1, 2, 3 e 4, a seguir. Os objetos se assemelham bastante, apresentando diferenças de estilos, mas características formais similares. No caso das geladeiras (Figuras 1 e 2), até a maneira como são fotografadas é semelhante.





Figura 1. Geladeira Northstar (1950). Fonte: < http://indulgy.com/post/IghIXNcv93/northstar-retro-appliances-ranges-refridgerator>

Figura 2: Geladeira Brastemp (2016). Fonte: <http://www.brastemp.com.br/produto/geladeira-brastemp-side-inverse-branca-540l/#cor=cor-inox>

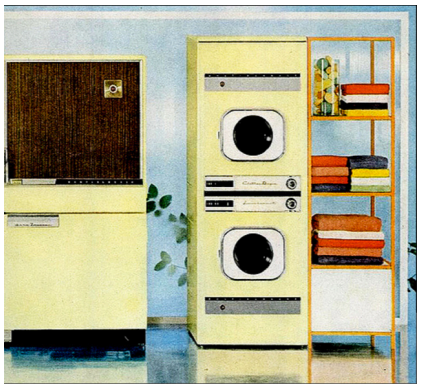




Figura 3. Máquina de lavar e de secar da marca Westinghouse (1957). Fonte: <www.flickr.com/photos/peppermint_kiss_kiss/4339679433/in/photostream/>

Figura 4: Máquina de lavar e de secar (2016). Fonte: <http://www.tudoconstrucao.com/modelos-de-lavanderias-pequenas-dicas-sugestoes/>

2.1 Consequências e possibilidades

Para Packard (1965), as principais consequências da obsolescência programada são o esgotamento de recursos (combustíveis fósseis, alimentos, madeira e água) e o progressivo comportamento insensível e materialista da população, fazendo do consumo um modo de vida, e não parte dela. Da mesma maneira, Papanek (1971) acredita que, ao tornar tudo descartável, tornam-se descartáveis também as relações pessoais. Já Bauman (2008) acredita que as relações pessoais passaram a ser tecidas de acordo com as regras de mercado; e que consumir é, ao mesmo tempo, um direito e um dever na sociedade de consumidores. A partir disso, se estabelece quem está dentro e quem está fora da sociedade; quem compra está dentro, quem não compra está fora.

Na época em que o livro de Packard foi escrito, o descarte de lixo não era um problema com as mesmas dimensões dos dias atuais. Dados divulgados pela Organização das Nações Unidas (ONU), no relatório *Waste Crimes, Waste Risks* (RUCEVSKA et al., 2015), estimavam que 50 milhões de toneladas de lixo eletrônico seriam produzidas no mundo em 2018, enquanto 41,8 milhões de toneladas haviam sido produzidas em 2014. O Brasil foi responsável por 1,4 milhão de toneladas em 2014, segundo outro relatório da mesma entidade – *Gestão Sustentável de Resíduos de Equipamentos Eléctricos e Eletrônicos na América Latina* (ONU, 2015), com dados sobre a gestão do lixo eletrônico na Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Equador, Paraguai, Uruguai e Venezuela. O documento coloca o Brasil em segundo lugar no ranking dos geradores de lixo eletrônico, perdendo apenas para os Estados Unidos, que produziram pouco mais de sete milhões de toneladas de lixo no mesmo ano, segundo o mapeamento feito pela STEP - Solving the E-waste Problem (2015). Entre as consequências da obsolescência programada, esta é a que tem relação mais direta com o design.

Alguns caminhos sugeridos por Packard consideram a diminuição da carga horária dos trabalhadores, que produziriam menos, e consumiriam menos. Com isso, também haveria uma diminuição na produção de utensílios. Outro caminho similar seria o de rebaixar um pouco a economia, fixando um custo de vida mais baixo. De qualquer maneira, Packard acredita que, para descontinuar a sociedade de desperdício em que vivemos, deveria ser reavaliada a sua razão de ser, que é a de crescimento constante.

No mesmo sentido, para o pensador e sociólogo italiano Domenico de Masi (RODA VIVA, 2013), o grande inimigo do capitalismo "real" é o capitalismo doente dominante, no qual a obsolescência programada tem papel importante. Para ele, o capitalismo sempre partiu de pressupostos que deveriam ser postos em questão, entre eles:

- o crescimento é eterno, infinito. Isso faz com que o capitalismo nunca se confronte com a finitude das matérias primas, tratando água, oxigênio e todas as matérias primas como infinitas;
- os seres humanos podem consumir infinitamente e a publicidade induz a necessidades sempre maiores, auxiliadas pelos bancos, que financiam estas necessidades crescentes. Segundo o sociólogo, os produtos são cada vez mais frágeis, e assim temos que substituí-los, renová-los constantemente.

De Masi (RODA VIVA, 2013) cita como exemplo deste último pressuposto os modelos de *iPhone*: quando um novo é lançado, a pessoa que tem o modelo anterior se sente automaticamente diminuída e antiquada, ainda que não saiba exatamente qual é a vantagem do novo. Para o sociólogo, a publicidade cria esses desejos e os bancos fornecem o crédito necessário para que possam ser satisfeitos. Para Masi (op. cit.), outro problema importante do capitalismo diz respeito à distribuição de renda. Para isso, toma como exemplo o caso da empresa Olivetti, que no início de sua trajetória limitava o salário do presidente a cinco vezes o salário de um operário. Quando essa proporção é aumentada, além de estimular a desigualdade social, enfraquece o mercado, pois são retirados do mercado possíveis consumidores. Segundo De Masi (op. cit.), se o presidente de uma empresa ganha o equivalente a 12 mil operários, isso "tira" do mercado 12 mil pessoas – pois uma pessoa só, na figura do presidente, não vai comprar 12 mil paletós, nem 12 mil sapatos, e desta maneira o consumo se reduz.

> "Nós não temos hoje um problema de retocar levemente nosso modelo de vida, nós temos um problema novo, inédito, extraordinário, de criar um novo modelo global. Este é o novo grande

> desafio da humanidade; os modelos existentes estão todos em crise, não há um modelo que não esteja em crise." (DE MASI, *apud* RODA VIVA, 2013).

No mesmo sentido, já na década de 1960, Packard também propunha soluções na direção de uma diminuição do crescimento, tais como a diminuição do consumo e o aumento do compartilhamento de bens, por meio de sua locação, por exemplo. Neste caso, o produtor, sabendo que seu produto será alugado, e não comprado, teria mais interesse em que fosse durável, "especialmente se o aluguel fosse feito por ele próprio ou por seus revendedores. Ficaria obcecado com a ideia de desenho simples a fim de reduzir suas despesas com manutenção" (PACKARD, 1965, p. 262). Neste caso, além de reduzir o consumo, o descarte também seria evitado, uma vez que o produto seria sempre do produtor. No mesmo sentido, Papanek afirma que:

> a maneira mais fácil de poupar recursos naturais e energia e reduzir o desperdício é usar menos. Esta afirmação é tão simples que chega a parecer banal – no entanto, pode servir de orientação. Igualmente implícita está a ideia de consumir menos, comprar menos, viver com o que já temos – até mesmo, por vezes, livramo-nos de todas as engenhocas e duplicados desnecessários que atravancam horrivelmente as nossas vidas. Tudo isto é apenas uma questão de bom senso; contudo é uma abordagem à vida que parece bastante rara atualmente. (PAPANEK, 2014, p. 205)

Da mesma maneira, numa entrevista concedida para o jornal o Globo em 2012, Annie Leonard (ambientalista e autora do livro *The story of stuff* (2011) que mostra o resultado de mais de dez anos de pesquisas sobre o sistema de produção e descarte de produtos), ao ser questionada se nossa sociedade está mesmo passando por um momento de mudança de paradigma e de que maneira a economia global pode se adaptar, explica que pessoas de todos os países ricos do mundo começam a reconsiderar suas prioridades: aprender a viver melhor com menos, e construir redes de compartilhamento de coisas.

> Muitas pessoas começam a se sentir sufocadas no meio de um oceano de coisas. [...] Passamos nosso tempo livre comprando, arrumando as coisas que compramos. Temos mais coisas, porém, menos amigos do que as gerações anteriores. Estamos nos tornando socialmente isolados e solitários. Por isso, muita gente começa a perceber que as coisas mais importantes na nossa vida não são coisas materiais. Temos um excesso de coisas e um déficit do que realmente importa: tempo para lazer, para vida em comunidade, senso de significado em nossas vidas. (LEONARD *apud* AZEVEDO, 2012).

Papanek aponta o design como determinante na mudança do uso individual para o uso coletivo dos utensílios, com o dever de conduzir a uma nova estética, baseada em princípios funcionais e ecológicos (PAPANEK, 2014, p. 216). O autor propõe um "design para desmontar", pois isso pode fazer "com que o utilizador não só adquira um conhecimento mais profundo sobre o aparelho, mas também se torne mais crítico na distinção entre o que é necessário e o que é superficial" (PAPANEK, 2014, p. 226).

No mesmo sentido, seria desejável que o consumidor tomasse consciência da armadilha da obsolescência programada e se tornasse mais consciente, exigindo dos produtores que acentuem a função e não a moda. Consumidores que comprassem produtos com funcionamento comprovadamente satisfatório, produtos básicos em lugar de outros cheios de acessórios desnecessários e produtos que oferecessem condições de manutenção – tal qual no tempo de Henry Ford I, que nos anos 1910 e 1920, vendia seus carros junto com uma caixa de ferramentas, de maneira que o usuário pudesse consertar seu próprio veículo.

Leis e propostas contemporâneas têm transformado em realidade as ideias de Packard, como, por exemplo, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em vigor no Brasil desde 2010, a qual determina diretrizes para a gestão integrada e o gerenciamento de resíduos sólidos no país, responsabilizando produtores e consumidores pelos materiais produzidos e descartados.

No mesmo sentido, Annie Leonard afirma que um desastre nos aguarda, se insistirmos indefinidamente no modelo atual. “A questão não é se a economia irá se adaptar. Mas como ela fará isso”. Para a ativista, não é possível manter nosso ritmo de consumo atual. “Vamos mudar por vontade própria e estratégia, ou devido a um desastre. Eu prefiro que mudemos por estratégia e acho que já começamos” (LEONARD *apud* AZEVEDO, 2012).

3. Considerações finais

Analisando-se os resultados das duas pesquisas da década de 2010 e comparando-os com a base teórica deste artigo, é possível observar que muitas das estratégias de desperdício descritas por Packard na década de 1960 estão presentes no cotidiano das pessoas na década de 2010, porém consolidadas como hábitos naturalizados. Crédito é um bom exemplo disso. Ele é descrito como uma estratégia para a implementação da obsolescência programada na década de 1960 e é utilizado pela maioria dos respondentes na pesquisa de mestrado analisada neste artigo (ASSUMPCAO, 2017). A dificuldade de manutenção na década de 1960 traz o exemplo do ferro de passar roupa que, para ser consertado, precisaria ser quebrado. Na década de 2010, muitos consumidores desistem da manutenção de seus equipamentos por ser cara, difícil ou por não haver possibilidade de conserto – de acordo com os resultados da pesquisa do Idec (2013), e que também pode ser comprovado na pesquisa de 2017. De forma semelhante às estratégias do desperdício da década de 1960, a substituição do produto em lugar de seu conserto continua sendo estimulada, como pode ser visto nos resultados das duas pesquisas analisadas.

Da mesma maneira, soluções propostas na década de 1960 se assemelham com as que podem ser observadas nos dias de hoje: o compartilhamento de bens ao invés da compra; a simplificação dos utensílios, proporcionando conhecimento dos proprietários sobre sua montagem e sobre sua verdadeira utilidade. Iniciativas contemporâneas, como o Airbnb e o Uber (redes de compartilhamento de casas e carros, respectivamente), ilustram essa busca pelo compartilhamento dos bens. Ainda que controversas, por se inserirem em um mercado de livre concorrência e de economia colaborativa, partem do uso compartilhado de bens – ao invés de uma posse individual –, e por isso é válido traçar um paralelo entre elas e as ideias encontradas na literatura. A ambientalista Annie Leonard, além de apontar os males do excesso causado pela obsolescência programada, menciona uma tomada de consciência que começa a surgir em prol de uma coletividade, no lugar de individualidades.

Se, por um lado, é curioso observar a semelhança dos eletrodomésticos ilustrados nas figuras 1 a 4, bem como a presença dos mesmos produtos épocas tão distintas, é preocupante pensar nessas semelhanças em contextos tão diversos: se na década de 1960, época de abundância de recursos e produção, a obsolescência programada surgiu como salvadora da economia americana, na década de 2010 predomina a abundância de lixo eletrônico e escassez de matérias primas. Packard questiona em sua obra a premissa de que todo crescimento é bom. De Masi (RODA VIVA, 2013) também relaciona o crescimento ao esgotamento de recursos naturais, alegando que a resposta está dada: há um limite natural, os recursos começam a se esgotar.

Neste sentido, muitas vezes, o design ainda colabora com a lógica do “crescimentismo” quando poderia contribuir com uma maneira mais “contemporânea” de produzir, valendo-se de conceitos como compartilhamento ou locação de bens – o que faria com que esses bens fossem desenhados com outros critérios, que valorizariam manutenção e durabilidade.

As pesquisas analisadas neste artigo revelam que a obsolescência programada está

muito presente no nosso cotidiano, engendrada em nossos hábitos. A pesquisa de mestrado de 2017 averiguou que muitos consumidores tem pouco conhecimento sobre o tema, ainda que o "pratiquem". Por outro lado, questões como o esgotamento dos recursos, dados crescentes de geração de lixo e legislações em prol da responsabilidade compartilhada de resíduos, como a instituída no Brasil em 2010, começam a transformar este cenário.

A importância desta discussão para o campo do design, portanto, consiste em refletir sobre a diferença de premissas de projeto propostas por Whiteley (1993), definidas por ele como *market-led* e *product-led* design. Enquanto a primeira opera dentro da lógica da obsolescência programada – e o design acaba muitas vezes, por limitar sua atuação às poucas etapas do processo de desenvolvimento de produtos mais voltadas às características estéticas – a segunda permite que designers exerçam sua função social, que prevê um desenho de produtos mais conectado com o contexto em que estão inseridos, propondo constantes melhoras na sociedade.

Referências

ASSUMPÇÃO, Lia. *Obsolescência programada, práticas de consumo e design: uma sondagem sobre bens de consumo*. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). São Paulo: FAU-USP: 2017.

AZEVEDO, Ana Lucia. Annie Leonard: a revolução do consumo e da felicidade. *O Globo*, 10 jan. 2012. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/sociedade/ciencia/annie-leonard-revolucao-do-consumo-da-felicidade-3629246>. Acesso em: 15 ago. 2017.

BAUMAN, Zygmunt. *Vida para consumo: a transformação das pessoas em mercadorias*. Rio de Janeiro: Zahar, 2008.

ECHEGARAY, Fabián. *Consumer's reactions to product obsolescence in emerging markets: the case of Brazil*. Journal of Cleaner Production, v. 134A, p. 191–203, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.08.119>. Acesso em: 10 maio 2017.

IDEC; MARKET ANALYSIS. *Ciclo de vida de eletrônicos*. [s.l.]: Idec; Market Analysis, 2013.

ONU. *Gestão Sustentável de Resíduos de Equipamentos Eléctricos e Eletrônicos na América Latina*, 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/>. Acesso em 07 jun. 2016.

PACKARD, Vance. *Estratégia do desperdício*. São Paulo: Ibrasa, 1965.

PAPANEK, Victor. *Design for the real world human ecology and social change*. Chicago: Academy Chicago Publishers, 2nd ed., 1971.

_____. *Arquitectura e design. Ecologia e ética*. Lisboa: Edições 70, 2014 (1998).

RUCEVSKA, I. et al. (2015). *Waste Crimes, Waste Risks: gaps and challenges in the waste sector*. Nairobi and Arendal: United Nations Environment Programme and GRID-Arendal, 2015. Disponível em: <http://www.grida.no>. Acesso em 07 jun. 2016.

SLADE, Giles. *Made to break: technology and obsolescence in America*. Cambridge: Harvard University Press, 2007.

RODA VIVA, 21 jan. 2013. *Entrevista com Domenico De Masi*. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=MSEUPqHnv14>. Acesso em: 25 ago. 2016.

STEP - SOLVING THE E-WASTE PROBLEM. Disponível em: <www.step-initiative.org>. Acesso em 07.06.2016.

WHITELEY, Nigel. *Design for society*. Londres: Reaktion, 1993.

Proposta de redes para tratamento preliminar de esgoto

Proposal of grids for preliminary treatment of sewage

Jussara Socorro Cury Maciel, Doutora, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM e Serviço Geológico do Brasil - CPRM

jussaracury7@gmail.com

Aline Venâncio de Moura, Graduanda, IFAM.

Alinevenancio63@gmail.com

Bruno Gabriel Santos Corrêa, Graduando, IFAM.

brunogabrielsantoscorrea@gmail.com

Resumo

A região norte possui a maior quantidade de água doce do Brasil, dispõe aproximadamente 80% dos recursos hídricos do país. Em contraponto, a cidade de Manaus conta com uma rede de coleta e tratamento de esgotos aquém dos requisitos do saneamento básico, em muitas situações, as águas servidas são lançadas nos corpos receptores sem o tratamento primário, prejudicando as condições naturais dos rios e igarapés da cidade. Este artigo propõe a implantação de barreiras físicas em locais próximos à saída dos esgotos ou nos próprios emissários, para a retenção de sólidos grosseiros, analisando alguns materiais sustentáveis que possam ser utilizados para compor as redes de contenção. Para o desenvolvimento dessa pesquisa, foi realizada pesquisa bibliográfica na temática de esgoto sanitário, análise de relatórios técnicos produzido recentemente, com a caracterização hidrológica da cidade de Manaus. Com intuito de propor alternativas simples para as comunidades, este trabalho consultou materiais naturais regionais já utilizados para redes e tramas e considerou que a fibra de Curauá seria um material com grande possibilidade no uso de redes para coleta de sólidos grosseiros, adaptáveis ao tratamento preliminar de efluentes, em razão da resistência, durabilidade e condições de alongamento.

Palavras-chave: Curso d'água; Esgoto; Alternativas Sustentáveis

Abstract

The northern region has the largest amount of freshwater in Brazil, with approximately 80% of the country's water resources. In contrast, the city of Manaus has a sewage collection and treatment network that falls short of basic sanitation requirements; in many situations, wastewater is discharged into receiving rivers without primary treatment, damaging the natural rivers and streams conditions. This paper proposal is physical barriers implantation, near the sewer exit or in the emissaries, for the coarse solids retention, analyzing some sustainable materials that can be used to compose the containment networks. For the development of this research, a bibliographical research was carried out on the subject of sanitary sewage, analysis of technical reports produced recently, with the hydrological characterization of Manaus city. In order to propose simple alternatives for the communities, to adapt in the existing systems, this work consulted regional natural materials already used for networks and plots and considered that Curauá would be a material with great possibility in the use of networks for collection of coarse solids, adaptable to the preliminary effluent treatment, due to the strength, durability and elongation conditions.

Keywords: *Water course; Sewer; Sustainable Alternatives*

1. Introdução

A cidade de Manaus conta com uma rede de coleta e tratamento de esgotos aquém dos requisitos do saneamento básico, em muitas situações, as águas servidas são lançadas nos corpos receptores sem o tratamento primário, prejudicando as condições naturais dos rios e igarapés da cidade.

Segundo o censo do IBGE (2010), o número populacional da cidade de Manaus é 1.802.014 habitantes. Porém, é demonstrado em 2018 pelo IBGE uma estimativa total de população composta 2.145.444 habitantes, entretanto somente no censo de 2020 serão disponibilizados dados reais setorizados por bairros.

Em Manaus o controle dos serviços de abastecimento de água e tratamento de esgoto é da Águas de Manaus, que pertence a Aegea, onde assumiu o controle no dia 15 de junho de 2018. Anteriormente, a empresa responsável foi a Manaus Ambiental. A capital possui infraestrutura de coleta e tratamento de esgoto na ordem de 35%, sendo que desse total, 20% são operados pela concessionária e os demais por iniciativas privadas.

De acordo com Trata Brasil (2018) na cidade de Manaus, somente 10,18% do esgoto é coletado e apenas 23,80% é tratado. A maior parte do volume de esgoto é despejada diretamente nos igarapés, lagos e no Rio Negro. O levantamento traça um panorama das 100 maiores cidades do Brasil. O indicador de coleta de esgoto, que também avalia quanto da população tem acesso ao serviço, demonstrou as fragilidades do saneamento básico em Manaus.

A falta de uma rede coletora de esgotos sanitários e o despejo de material sólido in natura são fatores que contribuem de forma drástica para a poluição dos igarapés em Manaus, abrindo precedentes para a proliferação de várias doenças por veiculação hídrica, como dengue, malária, hepatite, verminoses e outras. Em muitos bairros, o esgoto é coletado junto com as águas pluviais e são destinados para uma única galeria, onde se misturam, ocasionando fortes odores e desconforto. Em outras localidades, as águas das pias são despejadas na beira da sarjeta até encontrarem uma galeria pluvial. Nos casos mais graves, os esgotos são lançados diretamente no leito dos rios e igarapés alterando completamente suas características naturais (BORGES, 2006).

Em Manaus, o aumento das doenças por veiculação hídrica evidencia-se principalmente os períodos sazonais de maior intensidade de chuva, que correspondem aos meses de novembro a maio. Durante este período, as populações que ocupam as margens dos igarapés ficam mais vulneráveis ao contágio, pois a água misturada com os resíduos sanitários e sólidos depositados diretamente forma um ambiente propício para a proliferação dos agentes causadores das doenças (SANTOS, WAICHMAN e BORGES, 2003).

Segundo dados da Prefeitura de Manaus (2017), mais de 900 toneladas de lixo já foram retiradas dos igarapés da cidade nos dois primeiros meses do ano pela Prefeitura de Manaus. Essa modalidade de limpeza retira em média 23 toneladas por dia de lixo dos igarapés, a um custo de R$ 900 mil por mês aos cofres públicos. Considerando relato do Secretário de Limpeza Pública, esse tipo de limpeza é uma das mais caras e pouco eficiente, pois as equipes precisam voltar aos igarapés constantemente para retirar mais lixo que se acumula novamente.

Considerando a necessidade da retirada dos resíduos sólidos dos cursos d'água, o Brasil registrou recentemente, algumas iniciativas, tais como Projeto Tigre (2014) com barreiras de contenção do lixo instaladas no Rio Tigre, em Erechim; Projeto EcoBarreira, Consiste na contenção do lixo flutuante lançado aos corpos hídricos, em pontos importantes de rios e lagoas, onde o material é recolhido e reciclado em cooperativas, inicialmente implantado na Baia de Guanabara (PEREIRA, 2010).

A proposta deste artigo está relacionada à implantação de barreiras físicas, mas em locais próximos a saída dos esgotos ou nos próprios emissários, para a retenção de sólidos grosseiros, analisando alguns materiais alternativos e sustentáveis que possam ser utilizados para compor as redes de contenção.

2. Caracterização da Bacia

Para o desenvolvimento dessa pesquisa, foi realizada pesquisa bibliográfica na temática de esgoto sanitário, caracterização da cidade de Manaus sobre o tema e busca de alternativas sustentáveis de tratamento ou até mesmo de separação de sólidos grosseiros.

Durante a pesquisa sobre as bacias hidrográficas de Manaus, os autores do presente artigo consultaram o material do projeto em andamento Estudos Hidrogeológicos das Regiões Urbanas e Periurbana de Manaus, que faz parte do Termo de Execução Descentralizada entre a CPRM e ANA, foi observado o Quarto Relatório Parcial do Projeto Estudos Hidrogeológicos de Manaus de Dezembro de 2018, que dentre outras temáticas descreve com detalhamento as bacias hidrográficas da cidade.

Por meio deste relatório, foi possível identificar uma área urbanizada da cidade, com presença de curso d'água, chamado de Igarapé do Quarenta, que tem um emissário ligado ao Rio Negro, tem sido assoreado, poluído e modificado. Próximo à saída desse emissário há acúmulo de lixo e retenção de efluentes, situações que podem impactar negativamente o ambiente e a bacia local.

Pinto *et al* (2009), relata que a microbacia do igarapé Educando tem como principal tributário o igarapé do Quarenta que drena áreas densamente povoadas desde suas nascentes até a foz. Em vista da ocupação residencial de suas margens e das atividades industriais em seu entorno, transforma-se em receptor de resíduos domésticos e industriais.

A cidade de Manaus é possui inúmeros igarapés que passam por vários bairros de diferentes zonas da cidade. Na zona sul encontra-se o bairro do Educandos, um dos mais antigos e de maior concentração urbana, além de zonas comerciais e industriais no centro da cidade. Este bairro é entrecortado por uma bacia hidrográfica que tem os seus principais mananciais os igarapés dos Educandos, Mestre Chico e Quarenta e que deságua no rio Negro e que banha a cidade de Manaus (OLIVEIRA *et al*, 2003).

A bacia do Igarapé do Quarenta (Figura 1) está localizada inteiramente dentro da área urbana da cidade, e o curso d'água principal possui extensão de 13,01 km, sendo que grande parte de sua extensão está canalizado. A bacia possui área de drenagem de 44,66 km2, com perímetro da bacia de 51,56 km.

Por meio do Projeto Estudos Hidrogeológicos foram realizadas análises físico-químicas e microbiológicas de três amostras coletadas (Figura 1) ao longo do igarapé do Quarenta. O Quadro 1 apresenta alguns dos os resultados das análises de qualidade da água

superficial no igarapé do Quarenta, realizadas no laboratório de Análises Minerais da CPRM, Lamin.

A bacia hidrográfica do igarapé do Quarenta é uma região bastante ocupada, possui uma população de 332 mil habitantes para 45 km^2, um dos bairros com maior densidade demográfica para bacia é o Educandos com 19 mil hab/km^2. Essa área corresponde uma das localidades estudadas nessa pesquisa. As principais atividades consideradas fontes potenciais de poluição para a bacia do Quarenta são: despejos de esgoto, industrias, postos de abastecimento e de lavagem.



Figura 1: Bacia do Igarapé do Quarenta. Fonte: CPRM, 2018

Por meio do Projeto Estudos Hidrogeológicos, a área da bacia foi mapeada e foi possível identificar os principais usos do solo na região. A Figura 2 ilustra na forma de gráfico, o uso e ocupação do solo dessa bacia, nota-se que grande parte desta área foi urbanizada, comprometendo o sistema de drenagem natural das águas de chuva. Segundo Pinto *et al* (2009), a crescente ocupação urbana provocou a retirada da mata ciliar, assoreamento do leito e, consequentemente, transbordamento dos mesmos, quando ocorrem eventos pluviométricos de grande escala.

Analisando os resultados para os elementos químicos do Quadro 1, e comparando estes valores com os estipulados na Resolução do CONAMA n° 357 conclui-se que as concentrações da maioria dos elementos químicos analisados estão abaixo dos limites impostos pelas classes de enquadramento. No entanto, a concentração de alumínio foi superior ao estipulado pela referida resolução e igual a 0,2 mg.L-1 para a classe 3. No igarapé do Quarenta os valores das concentrações de alumínio foram iguais a 0,356, 0,299 e 0,374 mg.L-1, nos pontos P1 – 40, P2 – 40 e P3 – 40, respectivamente.

Quadro 1. Resultados da análise físico-química e bacteriológica da água superficial, em três seções ao longo do igarapé do Quarenta. Fonte: Adaptado de CPRM, 2018.

	P1-40	P2-40	P3-40	Observações
pH	6,6	6,6	6,7	Padrão estabelecido pela Resolução CONAMA 357 pH: 6,0 a 9,0. pH é alterado pelas concentrações de íons H+ originados da dissociação do ácido carbônico, que gera valores baixos de pH e das reações de íons de carbonato e bicabornato com molécula de água, que elevam os valores de pH para faixa alcalina (ESTEVES, 1998).
Condutividade (μS/cm)	288,3	267,2	281,4	Enquanto que as águas naturais apresentam teores de condutividade na faixa de 10 a 100 µS/cm, em ambientes poluídos por esgotos domésticos ou industriais os valores podem chegar a 1.000 µS/cm.
Cor aparente*	65,3	62,1	70,1	
Cor Real	36,6	32,6	30,1	Padrão estabelecido pela Resolução CONAMA 357 para a cor é de até 75 mg Pt L-1
Turbidez (u T)	11,1	10,6	12,1	Para turbidez até 40 Unidades Nefelométrica de Turbidez – UNT (Resolução CONAMA 357)
NH_3	11,0	12,0	11,0	
Na (mg.L^{-1})	15,958	16,5690	18,3860	
Ni (mg.L^{-1})	ND	0,0152	0,012	Segundo Roekens (1998) e Marques (1993) com relação à toxicidade do níquel na vida aquática, esta varia amplamente e é influenciada por fatores como pH, oxigênio dissolvido, etc. Na água, o metal é tóxico para plantas em concentrações de aproximadamente 500 µg.L-1; e afeta a reprodução de crustáceos da água doce, quando atinge cerca de 95 µg.L-1, já em concentrações de 730 µg.L-1 é prejudicial à reprodução de pequenos peixes de água doce.
Al (mg.L-1)	0,3558	0,2985	0,3739	Até 0,1 mg/L/Al (Resolução CONAMA 357)
Si (mg.L^{-1})	7,0678	6,904	6,6987	
HCO_3^- mg.L	97,66	81,46	84,07	
Sr (mg.L^{-1})	0,0494	0,0518	0,0527	
Zn (mg.L^{-1})	<LQ	0,0489	0,0118	Pela Resolução do CONAMA nº 357 a concentração máxima de zinco para a classe 3 de enquadramento dos cursos d´água é igual a 5 mg.L-1.
F^- (mg.L^{-1})	0,2968	0,2956	0,3084	Fluoretos, sulfatos e nitrato que ficaram inferiores aos limites estipulados para as classes 1 a 3 que são iguais a 1,4 mg.L^{-1}, 250 mg.L^{-1} e 10 mg.L^{-1}
NO_2^- (mg.L^{-1})	0,1602	0,166	1,0737	
NO_3^- (mg.L^{-1})	0,7484	1,0623	1,2733	
SO_4^- (mg.L^{-1})	15,4955	22,5367	22,7859	Pela Resolução CONAMA o limite máximo para os sulfatos é de 250 mg.L1, para as classes de 1 a 3.
Cl^- (mg.L^{-1})	22,0761	18,6562	21,2839	De acordo com a Resolução do CONAMA n° 357/2005 a concentração estipulada para as classes de 1 a 3 é 250 mg.L-1
PO_4^{3-} (mg.L^{-1})	0,716	0,837	0,671	
Coliformes totais	10280/100 mL	5680/100 mL	7920/100 mL	Na avaliação da qualidade de águas naturais, os coliformes totais têm valor sanitário limitado. Sua aplicação restringe-se praticamente à avaliação da qualidade da água tratada (Funasa, 2014)
Coliformes termotolerantes	9520/100 mL	5216/100 mL	3912/100 mL	Variaram de 3.912 a 9.520/100 mL, de jusante para montante ao longo do igarapé. Assim na bacia do igarapé do Quarenta em nenhum ponto de amostragem é possível realizar qualquer tipo de atividade de contato secundário, confirmando a degradação da qualidade da água no igarapé

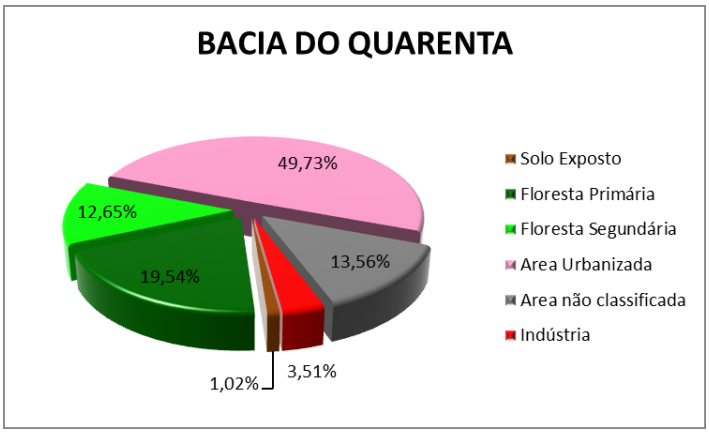


Figura 2: Bacia do Igarapé do Quarenta. Fonte: CPRM, 2018

Quanto aos coliformes termotolerantes, por meio do Quadro 1, é possível visualizar que o Igarapé do 40 nos pontos analisados não atende a Resolução CONAMA nº 357/2005 expõe que o curso d´água de classe 3 deve apresentar a seguinte condição, de qualidade: para o uso de recreação de contato secundário não deverá ser excedido um limite de 2500 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80%. Para dessedentação de animais criados confinados não deverá ser excedido o limite de 1000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80%. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 4000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano, com periodicidade bimestral. Tal situação pode ser compreendida ao analisar o sistema de esgoto da cidade de Manaus.

Segundo informações da empresa de saneamento, Manaus Ambiental (2017) a rede coletora de esgoto possui uma extensão de 478 km, associadas a 60 estações de tratamento de esgoto e 51 elevatórias, subdividindo-se em dois sistemas: os Sistemas Integrados e Isolados para a captação de descarga liquida urbana. O sistema integrado abrange o centro da cidade e partes dos bairros Educandos, Morro da Liberdade, Santa Luzia e adjacências, sendo composto por redes coletoras, coletores troncos, Estações Elevatórias de Esgoto (EEEs), Estações de Pré-condicionamento (EPCs) que aflui ao emissário subfluvial que lança os efluentes no Rio Negro da seguinte forma: (i) na EPC ocorre uma etapa de gradeamento onde são retidos sólidos grosseiros a médios; (ii) posteriormente passa por um desarenador aonde se faz a retenção do material granular eventualmente presente no esgoto; (iii) o esgoto assim pré-condicionado é encaminhado para o emissário; (iv) o emissário segue por baixo da terra e no fundo do rio até atingir a área do lançamento; e (v) no último trecho do emissário encontram-se os difusores, por onde o esgoto é dispersado.

Atualmente existem duas estações de pré-condicionamento: a EPC Centro e a EPC Educandos. Ambas lançam os efluentes no emissário subfluvial que sai desde a EPC Educandos. Este conjunto, EPCs para Emissário, constitui a disposição final dos efluentes provenientes do sistema integrado.

Os despejos de esgotos domésticos, efluentes industriais e lixo, que possuem composição variada, podem alterar a caracterização das químicas e físicas das águas na foz dos igarapés e a jusante destes, bem como podem aumentar as concentrações dos metais nos cursos d'água (Pinto *et al*, 2009).

Contudo, para Scherer e Mendes Filho (2004), as águas servidas são lançadas diretamente no igarapé. As pesquisas indicam que 41% das casas despejam o lixo produzido nas águas do igarapé. Quando chove ou quando às águas sobem em face da enchente do Rio Negro as casas se tornam palafitas. Essas moradias são precárias, construídas sobre espelhos d'água ou em áreas sujeitas a inundações. Algumas são construções de alvenaria localizadas em talvegues secos de antigos igarapés ou em terrenos não alagadiços.

Mesmo com advento do Programa Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus - Prosamin, ter proporcionado a construção de conjuntos habitacionais e saneamento das áreas de Igarapés da Bacia do Quarenta, tal ação não foi suficiente para evitar novas ocupações irregulares, até mesmo nas mesmas áreas, como ilustra a Figura 3.



Figura 3: Contraste do conjunto habitacional do Prosamin e a ocupação irregular. Fonte: Queiroz, 2009.

Quando é citada a ocupação irregular em Manaus, na maior parte dos casos, a área habitada trata-se de invasão de margens de cursos d'água. Para Oliveira (2003), a partir dos anos setenta, houve a ocupação das margens dos vários igarapés da cidade de modo mais intenso. A seu modo "os igarapés indicaram os caminhos da penetração". A título de ilustração, apresentamos as figuras 4 e 5, que podem chamar a atenção para o problema que contribui para a atual situação do saneamento da cidade.



Figura 4: Ocupação em margem de curso d'água, com direcionamento de águas servidas para o curso d'água. Fonte: Miranda e Ferreira, 2018.

3. Proposta de material e rede para tratamento preliminar de esgoto

Partindo da premissa que é necessário um novo olhar para as bacias hidrográficas densamente ocupadas, bem como uma maneira de proteger os cursos d´água do

lançamento de sólidos grosseiros, uma pesquisa sobre barreiras físicas acopladas aos emissários e canais, foi realizada, para verificar a possibilidade de adaptação dos sistemas existentes em outras localidades à realidade de Manaus, assim, por meio de uma consulta ao a um rede social intitulada Engenharia Moderna, descobriu-se um sistema de redes para sólidos grosseiros, projeto da cidade de Kwinana na Austrália (Figuras 5 e 6). Nessa cidade, foi utilizada na sua rede de drenagem, uma rede de polietileno de alta densidade (HDPE) que são flexíveis, resistentes ao impacto e à tração e com qualidade comercial duráveis, reutilizáveis e de fácil manutenção. Essa barreira física foi instalada para amenizar a descarga de lixo que é lançado na água impedindo que siga o curso de água e contamine rios e mares.

A empresa que comercializa a rede em material sintético, se chama *Storm Water Systems*, atua no fornecimento das redes para capturar poluentes brutos pequenos (5 mm), bem como materiais orgânicos (como folhas) que poderiam reduzir os níveis de fósforo e nitrogênio e é responsável pela retirada dos sólidos grosseiros com uso de guindaste montado em caminhão. Foi instalada em março de 2018 e as redes foram limpas três vezes e foi recolhido um total de 370 quilos de lixo. Os detritos mais encontrados foram garrafas, embalagens de comida e folhas de árvore, esses são reciclados e processados e os resíduos biodegradáveis são transformando em adubos. O preço foi de 20 mil euros de instalação e manutenção. Todo processo obteve sucesso na execução e estão buscando novos locais para a implantação de novas redes.

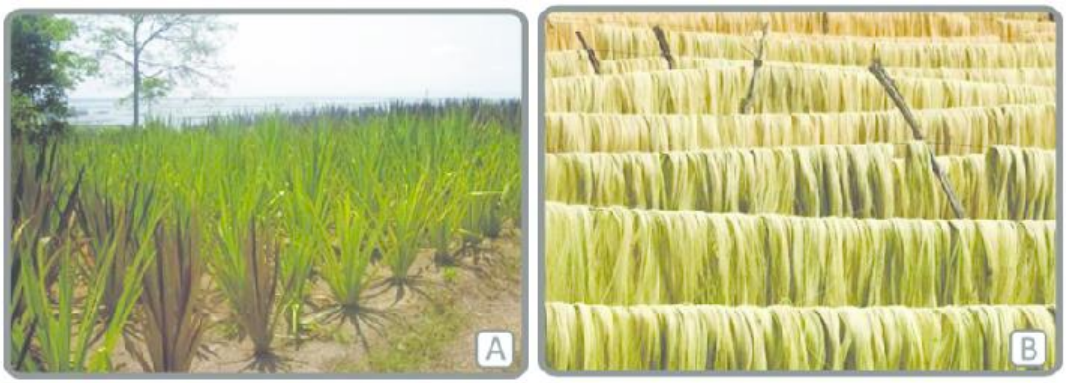


Figuras 5 e 6. Redes de coleta de sólidos grosseiros utilizadas na cidade de Kwinana na Austrália. Fonte: Storm Water Systems, 2018.

A rede utilizada no projeto da Austrália foi produzida em material sintético, como a cidade de Manaus, está localizada na Amazônia, pensou-se que algum material natural regional pudesse ser utilizado para a confecção das redes. Dentre os materiais pesquisados, destacou-se a fibra de Curauá (*Ananas erectifolius*), já pesquisada e desenvolvida como fibra pela Embrapa e 3M, como compósito para cimento (TEIXEIRA, 2015) e como rede pelos índios da Amazônia (FAPESP, 2004).

A fibra seca do curauá, uma planta amazônica da mesma família do abacaxi, lembra o sisal na aparência, tem como principal característica uma grande resistência mecânica que lhe dá, mesmo com uma espessura reduzida, capacidade de suportar tensões elevadas (FAPESP, 2004), se comparadas aos outros materiais regionais, tem melhor resistência e alongamento, como demonstra a Tabela 1, a qual foi incluído o detalhamento do material sintético, a titulo de comparação com as fibras vegetais.

O curauá é planta amazônica da mesma família do abacaxi (Figuras 7a e 7b). O curauá (*Ananas erectifolius)* pertence à divisão das Angiospermas, classe das Monocotiledôneas, ordem Farinosae e família Bromeliaceae (MEDINA, 1959). Distribuído nos Estados do Pará, Acre, Mato Grosso, Goiás e Amazonas, é cultivado principalmente por pequenos produtores da região do Lago Grande do Curuaí, localizada no Município de Santarém, Pará, abrangendo cerca de 100 ha (TOMCZAK *et al*., 2007). A principal característica do uso desta fibra é uma grande resistência mecânica que lhe dá, mesmo com uma espessura reduzida, capacidade de suportar tensões elevadas. Partindo dessa premissa a implantação desta vibra no mercado chega a ser comparada como uma substituta natural da fibra de vidro. De acordo com Rocha (2016), o curauá é uma planta que possui excelentes propriedades físicas, químicas e mecânicas, mais leves e resistentes que os polímeros (plásticos) convencionais, utilizados industrialmente e com resistência similar às fibras de carbono, de vidro e de titânio.



Figuras 7a e 7b: Planta e Fibra do Curauá. Fonte: www.researchgate.net.

Tabela 1. Caracterização físico-mecânica das Fibras vegetais e de Polietileno de Alta densidade. Adaptado de MARIENELLI *et al*,2008.

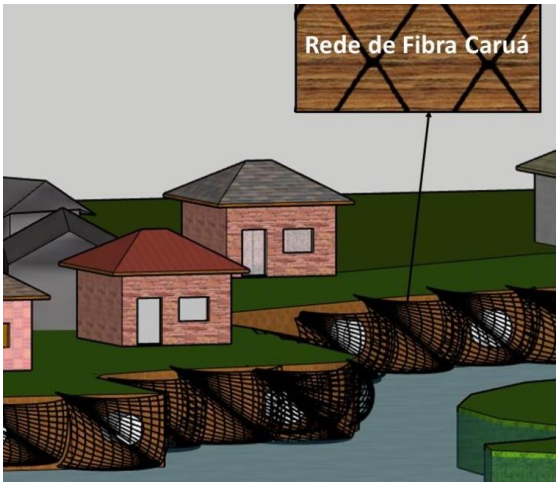
Fibra	Densidade (g/cm^3)	Alongamento (%)	Tensão na Ruptura (Mpa)
Juta	1,3	1,5-1,8	393-773
Fibra de Coco	1,2	3,0	175
Sisal	1,5	2,0-2,5	551-635
Curauá	1,4	4,2	890-42000
Polietileno de Alta Densidade	0,95	400-800	24-31

Na bacia do Quarenta, saindo do Educandos, há um canal para saída de esgotos muito semelhante aqueles do projeto da Austrália, contudo a parte da estrutura tem sido afetada pelos processos erosivos e deposição de resíduos, como ilustra a Figura 8. Desta forma, pensou-se em desenvolver uma rede, em forma de protótipo para a canalização da Figura 8, exemplificado na Figura 9. Também, foram projetadas como modelo experimental, as redes nas laterais dos igarapés onde são lançados os resíduos e nas áreas que mais sofrem com escorregamentos de talude, Figura 10. Uma das propostas seria adaptar as redes aos espaços existentes, diminuindo as intervenções e consequentemente, os custos. A própria comunidade poderia participar da produção das redes com a fibra de Curauá, uma vez que os envolvidos participem do processo, a probabilidade de preservação das redes aumenta. E o material coletado seria encaminhado para o aterro sanitário da cidade, por meio do serviço de limpeza pública já realizada na localidade.



Figura 8: Situação do canal na saída da ETE do Quarenta. Fonte: Autores.





Figuras 9 e 10: Protótipos das redes para coleta de resíduos grosseiros presentes no esgoto. Fonte: autores.

4. Conclusão

Diante da pesquisa apresentada, verificou-se a necessidade de mudança na configuração urbana das ocupações irregulares, principalmente em relação ao despejo de efluentes e resíduos sólidos nos cursos d'água, que ainda ocorre na Bacia do Quarenta em Manaus, como demonstrou a análise físico-química e bacteriológica dessa bacia.

No sentido de apresentar alternativas simples para as comunidades, bem como para o poder público adaptar nos sistemas existentes, este trabalho consultou materiais naturais regionais já utilizados para redes e tramas e considerou que o Curauá seria um material com grande possibilidade no uso de redes para coleta de sólidos grosseiros, adaptáveis ao tratamento preliminar de efluentes da referida bacia, em razão da resistência, durabilidade e condições de alongamento.

Por esta razão, essa pesquisa será continuada com o protótipo real da rede e simulação de aplicação em canais menores, uma vez que a cidade de Manaus continua com a

problemática de acumulação de resíduos em cursos d'água e necessita de novos rumos para a garantia do saneamento básico e sustentabilidade.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETA. Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Funasa, 2014. 112 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]. Brasília: Poder Executivo, 18 Mar. 2005. Disponível em: < http://www.mma.gov.br>

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2008. Disponível em: < http://www.mma.gov.br>. Acesso em: 15 de maio 2018.

BORGES, J.T. Saneamento e suas interfaces com os igarapés de Manaus. T&C da Amazônia, Ano IV, Número 9, Agosto de 2006, 8 p.

CPRM, SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Relatório parcial do projeto estudos hidrogeológicos das Regiões Urbana e Periurbana de Manaus. TED 02/2017 ANA. Relatório técnico. 2018, 274p.

ESTEVES, F. A. Fundamentos de limnoquímica. Rio de Janeiro: Interciência, 1988. 575p. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522007000400006.

FAPESP, Pesquisa. Fibra para toda obra. In: Revista Pesquisa Fapesp, 2004, Edição 104. Disponível em:< http://revistapesquisa.fapesp.br/2004/10/01/fibra-para-toda-obra>. Acesso em 28 de dezembro de 2018.

MANAUS AMBIENTAL. Relatório Anual de Qualidade da Água 2017. Disponível em: <http://www.manausambiental.com.br>. Acesso em: 01/12/2018.

MEDINA, J. C. Plantas Fibrosas da Flora Mundial, Instituto Agronômico de Campinas, 1959. 787-792 p.

OLIVEIRA, JOSÉ ALDEMIR et al. Cidade de Manaus: visões interdisciplinares. Manaus: Editora da Universidade do Amazonas – EDUA, 2003.

OLIVEIRA, JOSÉ ALDEMIR. Manaus de 1920 a 1967: cidade doce e dura em excesso. Manaus: EDUA; Valer, 2003.

PEREIRA, M. F. C. Política Socioambiental: Construindo o conceito através do Projeto EcoBarreiras. Dissertação de Mestrado: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2010. 85p.

PINTO, A. G. N; HORBE, A. M. C; SILVA, M. S. R; MIRANDA, S. A. F; PASCOALOTO, D; SANTOS, H. M. C. Efeitos da ação antrópica sobre a

hidrogeoquímica do rio Negro na orla de Manaus/AM. In: Acta Amazônia, Vol. 39(3) 2009: 627 – 638.

PORTAL DE NOTÍCIAS G1. Mais de 1,8 mil toneladas de lixo foram retiradas de igarapés de Manaus em 2017. Disponível em <https://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/mais-de-18-mil-toneladas-de-lixo-foram-retiradas-de-igarapes-de-manaus-em-2017.ghtml>. Acesso em 22 de dezembro de 2018.

PREFEITURA DE MUNICIPAL DE MANAUS. Prefeitura tira 900 toneladas de lixo de igarapés em dois meses. 07/03/2017 13h37. Disponível em: <http://www.manaus.am.gov.br/noticia/prefeitura-tira-900-toneladas-de-lixo-de-igarapes-em-dois-meses>. Acesso em 22 de dezembro de 2018.

PROJETO TIGRE (2014). Barreiras de contenção de lixo recebem melhorias. Disponível em <http://projetoriotigre.blogspot.com/2014/07/barreiras-de-contencao-de-lixo-recebem.html>. Acesso em 22 de dezembro de 2018.

ROCHA, J. S; CAMARA, V. M. O; PONTES, C. L. F; BESSA, T. M. F; RAMOS, K. B. L. Confecção de próteses ortopédicas com fibras vegetais de espécies nativas da Amazônia. FIEPA, Belém- PA,2016.

SANTOS, L.A.; WAICHMAN, A.V.; BORGES, J.T. Interface entre Saúde, Saneamento e Recursos Hídricos em Manaus – AM, no ano de 2000. CD-ROM. Anais do I Simpósio de Recursos Hídricos da Amazônia. Manaus, AM, 27 a 29 de agosto de 2003.

SCHERER, E; MENDES FILHO, I. Injustiça ambiental em Manaus. In: II Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação, Indaiatuba. 2004.

STORM WATER SYSTEMS. StormX Netting Trash Trap. Disponível em: <http://stormwatersystems.com/stormx-netting-trash-trap>. Acesso em: 26/12/18 às 16:41h.

TEIXEIRA, R. S. Efeito das fibras de curauá e de polipropileno no desempenho de compósitos cimentícios produzidos por extrusão. Tese de Doutorado, São Carlos, SP. 2015, 149 p.

TOMCZAK, F.; SATYANARAYANA, K.G.; SYDENSTRICKER, T.H.D. Studies on lignocellulosic fibers of Brazil: Part III – Morphology and properties of Brazilian curauá fibers.In: Composites Part A: Applied Science and Manufacturing, v.38, p. 2227-2236, 2007.

TRATA BRASIL, INSTITUTO. Ranking do Saneamento. 2018. Disponível em: < http://www.tratabrasil.org.br/images/estudos/itb/ranking-2018/realatorio-completo.pdf>. Acesso em: 01/11/2018.

Produção de Hidrogênio por meio da eletrólise com uso do cloreto de sódio

Production of Hydrogen through electrolysis using sodium chloride

José Paulo Diogo Júnior, Mestrando em Tecnologia de Ambiente, Faculdade de Tecnologia UNICAMP.

prof.jose_paulo@yahoo.com.br

Mariane Alves de Godoy Leme, Doutoranda, Faculdade de Engenharia Civil UNICAMP.

Maryane88@hotmail.com

Sandra Bizarria Lopes Villanueva, Pós Doutor, Faculdade de Engenharia Química UNICAMP.

Sandra.lopes@facens.br

Resumo

O consumo desenfreado de energias não renováveis que, muitas vezes também são poluentes, geram problemas sociais, ambientais e econômicos em nível global. Neste trabalho é utilizada a eletrólise para a geração de Hidrogênio no estado gasoso, a fim de obter uma forma de energia limpa e renovável. O método é realizado com o uso de eletrodos de carbono e Cloreto de Sódio como eletrólito. O objetivo foi encontrar a melhor concentração para produzir este Hidrogênio de forma mais rápida modificando apenas a concentração do eletrólito em 10, 15 e 20 por cento. Utilizando voltagem e amperagens possíveis por células fotovoltaicas os experimentos foram realizados e medidos a quantidade de Hidrogênio produzido em relação ao tempo. Foi concluído que a concentração de 20% de Cloreto de Sódio contém velocidade superior a das outras concentrações testadas neste experimento.

Palavras-chave: Hidrogênio; Eletrólise; Cloreto de sódio.

Abstract

The consumption of non-renewable energy, which is often also polluting, generates social, environmental and economic problems at the global level. In this work we used electrolysis to generate hydrogen in a gaseous state. The method is performed with the use of carbon electrodes and sodium chloride as electrolyte. Thes purposewas to find the best concentration to produce this hydrogen more rapidly changing only the concentration of electrolyte in 10, 15 and 20 per cent. Using voltage and amperage possible by photovoltaic cells experiments were conducted and measured the amount of hydrogen produced over time. It was concluded that the concentration of 20% sodium chloride contains faster than the other concentrations tested in this experiment.

Keywords: *Hydrogen; Electrolysis process; Sodium chloride.*

1. Introdução

A queima do carvão para produção de energia ainda é utilizada juntamente com novas tecnologias como queima de combustíveis fósseis e naturais. Atualmente, uma pequena parcela da energia mundial é gerada por fontes limpas e/ou renováveis (PRADO, 2006).

> A queima do carvão e do petróleo significou um marco para o desenvolvimento econômico no século XVIII. A revolução industrial deu origem ao capitalismo moderno e expandiu extraordinariamente, e continua expandindo hoje com uma velocidade muito grande, porém esse desenvolvimento trouxe conseqüências negativas à natureza. As principais conseqüências são: a escassez de recursos naturais e alterações climáticas. Hoje a sociedade industrial exige uma enorme quantidade de calor e pressão, e são dependentes da indústria petroquímica e de grandes fluxos de produtos tóxicos e perigosos. Esse calor excedente acaba se convertendo em poluição, chuva ácida e efeito-estufa (PRADO apud HAWKEN e LOVINS, 1999, p 02).

Estima-se que em 2008, o mundo consumia 80 mil barris de petróleo por dia, o equivalente a 12.720.000 L "doze milhões e setecentos e vinte mil litros' de petróleo por dia". (KAMMEN, 2009, p 22).

Atualmente, relaciona-se o aumento do consumo de energia com o aumento do desenvolvimento econômico de um país. Esta relação ocorre devido ao alto consumo energético da indústria. O consumo de energia aumentou consideravelmente após a Segunda Guerra Mundial, que na época, era apenas um décimo do consumo atual (BAIRD, 2002, p 249).

O atual consumo anual de energia, à nível global, é de 0,5 zettajoule ($0,5 \times 10^{21}$ joules), segundo Baird [2002, p 248], isto é equivalente a queima de um bloco de carvão de 20 Km^3.

A energia move o mundo, sendo necessárias mais fontes de energia renováveis e limpas. À sugestão de muitos cientistas para o uso do gás hidrogênio como forma de substituição do petróleo e do gás natural (BRAGA, 2005, p 64). Ele pode ser obtido de várias formas, eletrólise por exemplo, onde é adicionado algum eletrólito para conduzir a corrente como Hidróxido de Sódio, Ácido Clorídrico ou Cloreto de Sódio.

A energia solar tem se tornado um objetivo importante para a produção de energia de uma forma alternativa e ambientalmente correta. Alem de ser uma fonte de energia gratuita, quando feito de Silício Monocristalino, tem uma eficiência equivalente a 24,7% de conversão e com painéis fotovoltaicos formando uma área equivalente a 35 m^2 são capazes de gerar 24 volts e 3,6 amperes (GORDON, 2001, p 194).

Daniel O´Conell, diretor de pesquisas da General Motors, construiu um protótipo de carro movido a célula de hidrogênio que utiliza menos de 55 gramas de platina, o que é uma evolução considerando que em 1995 uma célula de combustível continha 5 quilos de platina. A primeira célula a combustível foi utilizada na Apollo 11, que pesava o equivalente a 1,5 Toneladas. Esta célula de combustível impulsionou a Apollo 11 durante toda a viagem, desde a saída da atmosfera terrestre até a reentrada, e também foi ela que manteve 100% da produção de energia para a nave, mantendo o funcionamento dos computadores de bordo, suprimento de oxigênio e demais funções.

A eletrólise é a aplicação externa de um potencial elétrico em um sistema denominado célula eletrolítica. As células eletrolíticas tem se tornado cada vez mais importantes no ramo industrial. (MAHAN & MYERS, 2005, p 187),sendo caracterizada por ser um sistema onde conduz corrente por meio de uma solução aquosa que é possível apenas com o uso de dois eletrodos.As reações que ocorrem em um sistema eletrolítico utilizando Cloreto de Sódio é: (BROWN et al, 2000,p 754)

eq. 01 $2Na^+(l) + 2e^- \rightarrow 2Na(l)$ no catodo

eq. 02 $2Cl^-(l) \rightarrow Cl_2(g) + 2e^-$ no anodo

eq. 03 $2Na^+(l) + 2Cl^-(l) \rightarrow 2Na(l) + Cl_2(g)$ equação global

> "No cátodo, forma-se gás hidrogênio, assim sabemos que ou H^+ ou H_2O sofreu uma redução. A concentração de moléculas H_2O na solução aquosa de NaCl é muito maior que a dos íons H^+ (aproximadamente 560 milhões de vezes maior, como podemos calcular a partir do K_w)." (RUSSEL, 2002, p 889)

Motivado pelos fatos supracitados, neste trabalho foi desenvolvido um método alternativo de obtenção de hidrogênio através da eletrólise da água com diferentes concentrações de cloreto de sódio, sendo uma forma de obtenção de energia limpa e renovável.

2. Materiais e Métodos

A produção de hidrogênio através da eletrólise da água foi realizada utilizando dois eletrodos com base em carvão e um líquido iônico. Foram realizados 3 experimentos, sendo a concentração de Cloreto de Sódio adotada em 10%, 15% e 20%, em massa, respectivamente.

A seguir são descritos os materiais utilizados assim como a sistemática utilizada para a coleta de dados.

Materiais

Nos ensaios de eletrólise foram utilizados os seguintes materiais:

- 2 provetas de 250ml
- 1 valise de 5 Litros
- 2 eletrodos de carvão retirados de pilhas comuns
- 1 gerenciador de frequência
- 2 pedaços de mangueira para servir de isolante
- 2 fios ponta macho/jacaré
- Suporte com presilhas
- Fios de cobre

- Cola plástica para isolar os eletrodos
- Cloreto de Sódio

Montagem do Sistema

O sistema de eletrólise foi montado conforme mostrado na figura 1, sendo:

(1) Eletrodos – Enrolando a ponta do fio de cobre na ponta do eletrodo, foi inserido na mangueira toda a parte do eletrodo com fio e isolado com a cola plástica para não entrar em contato com a água.

(2) Solução Aquosa – O Cloreto de Sódio foi adicionado à água e agitada a solução pelo tempo de dois minutos.

(3) Provetas – Encheu-se a proveta totalmente com a água já diluída com o Cloreto de Sódio, tampando completamente a boca com a palma da mão e virando a proveta em 180º no sentido vertical e imergindo-a na valise cheia com água e colocando em um suporte.

(4) Gerenciador de Frequência – Foram ligados os eletrodos ao gerenciador de frequência.

Sistema Completo – Com a boca das provetas imersas na solução, foram colocados os eletrodos dentro delas e os fios no Gerenciador de Frequência ligado na rede elétrica.

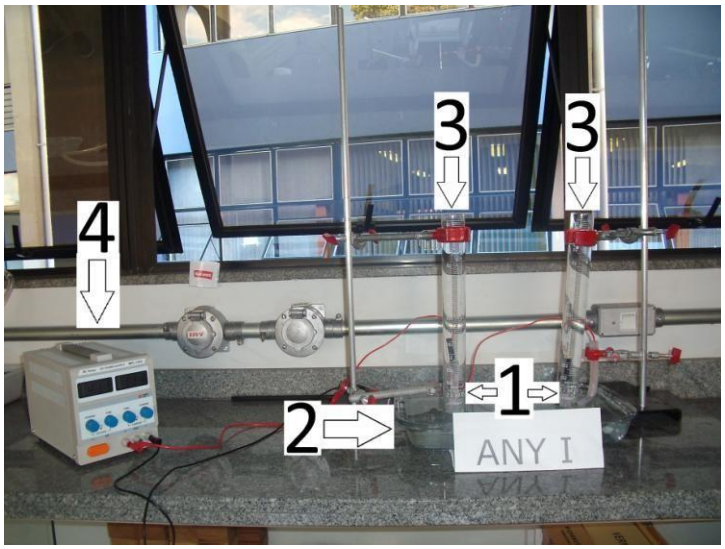


Figura 1: Sistema de produção de hidrogênio após montagem. Fonte: elaborado pelos autores.

Coleta de Dados

Durante a realização dos ensaios, as condições de operação, exibidas na tabela 1, foram mantidas constantes, coletando-se dados de: tempo, corrente e quantidade de hidrogênio (H_2) produzido em relação ao tempo.

Variáveis mantidas constantes	Valor das variáveis
Voltagem	24
Temperatura	25,5 ºC

Distância do Eletrodo	0,14 m
Área do Eletrodo	9,196746 x 10^{-4} m^2
Pressão Barométrica Local Média	0,994 - 1,001 atm
Temperatura Local Média	22 - 27 ºC

Tabela 1: Variáveis mantidas constantes nos experimentos. Fonte: elaborado pelos autores.

3. Resultados e Discussão

Concentração de eletrólito

Para a determinação da melhor concentração do eletrólito cloreto de sódio, todas as outras possíveis variáveis apresentadas na Tabela 1 foram mantidas constantes e iguais nos três experimentos realizados.

Para o experimento 1 foi adotada a concentração de 10% de eletrólito. Os dados obtidos estão dispostos na tabela 2:

H_2 (ml)	Tempo (min)	Corrente (A)
0	0	0
30	5,33	0,65
90	14,58	0,69
150	23,57	0,72
200	31,09	0,76

Tabela 2: Dados coletados no experimento 1. Fonte: elaborado pelos autores.

A partir do experimento, pode-se concluir que com a concentração de Cloreto de Sódio mantida em 10% produz 200 ml de Hidrogênio a 1 atm na forma de gás em 31,09 minutos conforme disposto na Tabela 2. A corrente sofreu uma variação total de 0,11 amperes.

Para o experimento 2 foi adotada a concentração de 15% de eletrólito. Os dados obtidos estão dispostos na tabela 3:

H_2 (ml)	Tempo (min)	Corrente (A)
0	0	0
30	2,27	1,46
90	6,55	1,55
150	10,58	1,63
200	14,34	1,70

Tabela 3: Dados coletados no experimento 2. Fonte: elaborado pelos autores.

A partir do experimento 2 pode-se concluir que com a concentração de Cloreto de Sódio mantida em 15% produz 200ml de Hidrogênio a 1 atm na forma de gás em 14,34 minutos conforme disposto na Tabela 3. A corrente sofreu uma variação total de 0,24 amperes.

Para o experimento 3 foi adotada a concentração de 20% de eletrólito. Os dados obtidos estão dispostos na tabela 4:

H_2 (ml)	Tempo (min)	Corrente (A)
0	0	0
30	1,51	2,20
90	4,50	2,22
150	7,38	2,30
200	10,05	2,39

Tabela 4: Dados coletados no experimento 3. Fonte: elaborado pelos autores.

A partir do experimento 3 pode-se concluir que com a concentração de Cloreto de Sódio mantida em 20% produz 200ml de Hidrogênio a 1 atm na forma de gás em 10,05 minutos conforme disposto na Tabela 4. A corrente sofreu uma variação total de 0,19 amperes.

Analisando o Gráfico 1 pode-se verificar que o experimento com maior rendimento é aquele que gera mais hidrogênio em menos tempo, portanto considera-se o experimento com maior rendimento aquele que tem um menor alfa em sua equação, sendo assim o aumento da concentração aumenta a eficiência do sistema.

Desta forma pode-se verificar que a maior concentração do eletrólito influencia diretamente no aumento da velocidade da reação, uma vez que visto no Gráfico 1. Este aumento ocorre apenas se for mantido a mesma voltagem durante todo o experimento, sem o acréscimo de eletrólito ou água, e também sem a modificação das variáveis iniciais mostradas na Tabela 1 e com a variação livre da corrente.

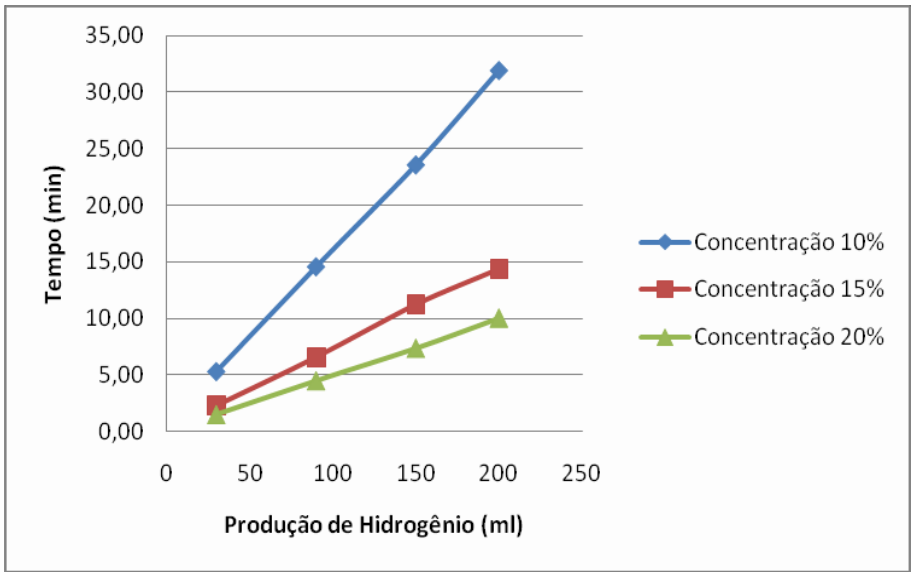


Gráfico 1: Experimentos 1,2 e 3 - Tempo (min) x Produção de Hidrogênio (ml) em 1 atm. Fonte: elaborado pelos autores.

Analisando o Gráfico 2 pode-se verificar que o experimento com maior concentração de eletrólito gera maior corrente, desta forma a concentração de eletrólito é diretamente proporcional ao valor da corrente gerada pelo sistema. Analisando comultuamente o

Gráfico 1 pode-se concluir que a velocidade de reação do sistema aumenta quando a concentração do eletrólito aumenta.

Desta forma pode-se verificar que a maior concentração do eletrólito influencia diretamente no aumento da corrente, uma vez que visto no Gráfico 2. Este aumento ocorre apenas se for mantida a mesma voltagem durante todo o experimento, sem o acréscimo de eletrólito ou água, e também sem a modificação das variáveis iniciais mostradas na Tabela 1 e com a variação livre da corrente.

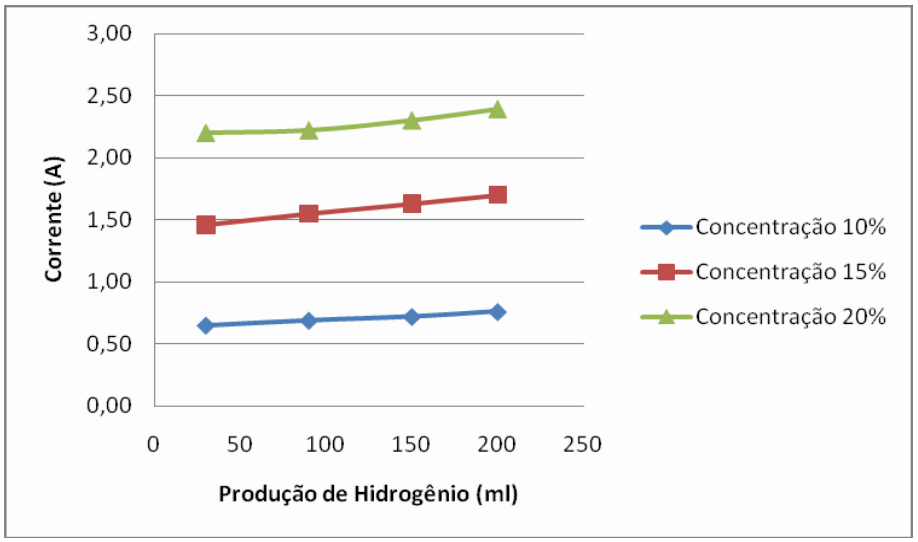


Gráfico 2: Experimentos 1,2 e 3 - Corrente (A) x Produção de Hidrogênio (ml) em 1 atm. Fonte: elaborado pelos autores.

4. Conclusão

Quando a concentração de eletrólito Cloreto de Sódio (NaCl) aumenta a velocidade de produção de Hidrogênio (H_2) também aumenta, podendo concluir-se que a concentração do eletrólito cloreto de sódio e a produção de hidrogênio são diretamente proporcionais. Esta conclusão pode ser obtida observando o Gráfico 1 que demonstra que entre os três experimentos, aquele com 20% de concentração gerou 200ml de hidrogênio em menor tempo.

Pode-se concluir também que a partir das variáveis mantidas constantes apresentadas na Tabela 1 e a variável tempo e corrente livres, a corrente interfere diretamente na velocidade da reação como é demonstrado no Gráfico 2, onde conclui-se que amperagens maiores auxiliam diretamente no aumento da velocidade da reação.

Referências

BAIRD, Colin. Química Ambiental. ed.2. Santana. Bookman 2002

BRAGA, Benedito. Introdução à Engenharia Ambiental: O desafio do desenvolvimento sustentável. ed.2. São Paulo. Pearson 2007

BROWN, Theodore L. et al. Química: A ciência Central. ed.9. São Paulo. Perason 2007

GORDON, Jeffrey. Solar Energy. London: James & James 2001

KAMMEN, Daniel M. Should. We Risk It?. ed.7. New Jersey: Princeton University Press 2009

MAHAN, Bruce M. & MYERS, Rollie J.. Química: Um curso universitário. ed.4. São Paulo. Edgard Blüncher LTDA 2005

O´CONNELL, Daniel, Diretor do Grupo de Células de Combustível da General Motors. Programa Discovery Channel. Ecópolis. Episódio 02. 2010. visto em 04/07/2010

PRADO, Ana Carolina. Produção Biológica de Hidrogênio. Florianópolis. 2006. http://www.enq.ufsc.br/labs/probio/disc_eng_bioq/trabalhos_grad/trabalhos_grad_2006-1/hidrogenio.doc acesso em 11/03/2010 as 01:47

RUSSELL, John B.. Química Geral. ed.2. Vol 2. São Paulo. Pearson Makron Books 2006

O caminho do vento: ventilação natural nos estabelecimentos de assistência à saúde

Wind path: natural ventilation in health care environments

FUGAZZA, K. M. M. S., Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura (PROARQ/FAU) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).
katia.fugazza@gmail.com
SANTOS, M. C. O., Doutor em Arquitetura pela Leibniz Universität Hannover. Docente do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura (PROARQ/FAU) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).
maurosantos.ufrj@gmail.com

Resumo

Com a mudança da função do hospital ocorrida no século XX, deixou-se de abrigar os enfermos, loucos, devassos e prostitutas para promover um novo modelo centrado na atenção à saúde. Com toda a tecnologia a seu favor, houve um esquecimento da humanização e a ideia de conforto foi alterada. Logo, as limitações, devido às dimensões das máquinas, salas limpas, exames clínicos e demais tecnologias dos EAS foram privilegiadas. Este artigo tem como objetivo discutir o uso de soluções de ventilação natural, com o intuito de verificar seus benefícios não somente no que se refere ao conforto ambiental, mas também como a ventilação natural pode interferir nas condições físicas e psicológicas dos usuários desses espaços. Para tal usamos a revisão bibliográfica, focando nas questões relativas ao conforto do usuário, evolução da ventilação natural nos edifícios de saúde e conforto climático da edificação.

Palavras-chave: Ventilação Natural; Conforto Climático; Conforto do Usuário.

Abstract

With the change of the function of the hospital occurred in the twentieth century, the sick, mad, debauchery and prostitutes were left to shelter a new model focused on health care. With all the technology in its favor, there was a forgetfulness of humanization and the idea of comfort was altered. Therefore, the limitations due to the size of the machines, clean rooms, clinical exams and other EAS technologies were privileged. This article aims to discuss the use of natural ventilation solutions in order to verify its benefits not only in terms of environmental comfort, but also how natural ventilation can interfere in the physical and psychological conditions of the users of these spaces. For this we use the literature review, focusing on the issues related to user comfort, evolution of natural ventilation in health buildings and climatic comfort of the building.

Keywords: *Natural Ventilation; Climatic Comfort; User Comfort.*

1. Introdução

Com o advento dos hospitais monoblocos, os ambientes de saúde são projetados para serem mais eficientes. "As palavras de ordem passaram de "luz" e "ar" para "eficiência" e "flexibilidade" (IPH, 2017, p. 4). O ar condicionado tomou a vez da ventilação natural por ser controlável pela manutenção, com o controle da vazão do ar, da sua pureza e da sua temperatura. Os médicos puderam escolher qual a temperatura ideal para os pacientes. O ar externo durante este trajeto estaria purificado e a poluição e os odores externos não seriam mais nocivos aos usuários das Edificações Assistenciais à Saúde (EAS).
As mudanças ocorridas ao longo do século XX envolvendo as transformações demográficas, avanços no conhecimento científico e desenvolvimento tecnológico impactaram na forma de adoecer e cuidar dos doentes. "Mudam os doentes, mudam as doenças, mudam os espaços. Transformações no processo de cognição, atitudes, representações e práticas médicas tiveram sempre uma correspondência com mudanças na arquitetura do espaço hospitalar." (SANTOS e BURSZTYN, 2014, p.146). Estudos de Ulrich sobre o conforto ambiental e a humanização dos ambientes em EAS apontam crescente preocupação com aspectos de sustentabilidade, incentivando a diminuição de gastos energéticos das edificações e se tornaram premissas básicas para um bom planejamento nos ambientes de saúde. Segundo Couto (2009), existem diversas evidências do efeito negativo que a falta de janelas pode gerar em EAS, dentre as quais listam-se o aumento nas taxas de ansiedade, depressão e delírio se comparadas às unidades que possuem aberturas para iluminação e ventilação naturais. Na virada do século XXI, um novo modelo, centrado na promoção da saúde, começa a ganhar formato por meio de sucessivos pactos entre as nações.

> Na medida em que o hospital se tornou mais especializado, contendo "zonas" e grupamentos departamentais de formação recente, cada um com exclusivas necessidades de planejamento funcional para diagnóstico, tratamento, cirurgia, administração, refeição e outros suportes, ele cresceu exponencialmente em tamanho e complexidade espacial. O advento de sistemas estruturais protendidos e do sistema sofisticados de aquecimento, ventilação e ar-condicionado encorajou o abandono das obsoletas enfermarias Nightingale em favor dos "blocos hospitalares" com vastas regiões sem janelas no centro de cada andar (VERDEBER e FINE, 2000 apud SANTOS; BURSZTYN, 2004, p.13).

A necessidade de projetos que atendam à contínua evolução tecnológica, sem deixar de considerar as questões de humanização, tornou necessário um estudo mais profundo dos espaços da arquitetura de saúde visando maior adequação destes, de forma a atender à complexidade que lhes é inerente, mas sempre melhorando a qualidade do espaço. Os EAS têm como uma das características principais a constante evolução e necessidade de espaços flexíveis, que possam ser adaptados às mudanças da tecnologia médica e do trabalho assistencial. Da mesma forma, este tipo de edificação adaptou-se aos estilos arquitetônicos ao longo de cada período, "evoluindo a partir das transformações ocorridas e das novas técnicas construtivas" (LUKIANTCHUKI E CARAM, 2008, p.1). Ainda assim, mesmo com as características da expansibilidade e da flexibilidade que lhe são inerentes, a complexidade que demandam os serviços e equipamentos para a saúde em geral direciona os projetos para o perfil tecnológico, desconsiderando as questões ambientais e de

humanização dos ambientes. Os projetos arquitetônicos terminam por produzir ambientes impessoais, nos quais a ambiência permeia somente as questões de conforto mais genéricas e com altíssimo custo de manutenção, além do extremo consumo de energia elétrica, tornando-se assim, grandes consumidores de energia, principalmente pelos sistemas de ar condicionado e iluminação artificial.

As questões a respeito do conforto dos usuários são associadas às discussões relativas à eficiência energética das edificações, considerando-se esta eficiência pela capacidade de cada edifício em proporcionar condições ambientais de conforto ao seu usuário, com menor consumo de energia. A maior parte dos EAS utiliza o condicionamento artificial do ar em função da necessidade de preservar medicamentos armazenados, controlar temperatura e pureza do ar dos ambientes e manter estáveis as condições de conforto térmico. Entretanto, alternativas para o condicionamento térmico são passíveis de serem utilizadas nestes ambientes, principalmente quando não existir determinação de obrigatoriedade do controle de temperatura e pureza do ar em função do serviço assistencial. Nestes casos a ventilação natural é uma solução viável a ser utilizada nos projetos hospitalares onde haja preocupação com a humanização dos espaços e que sigam a ótica da eficiência energética.

Até o séc. XX, os aspectos sociais, econômicos, culturais e psicológicos eram desconsiderados. Após o séc. XX, houve no Brasil uma mudança de conceito, que teve seu ápice na 8º Conferência de Saúde em 1986. Com isso, o termo saúde passa a significar não padecer de enfermidade, estar em harmonia consigo mesmo e com o meio. Com isso "observa-se a necessidade do planejamento de espaços centrado no usuário e embasados em estudos sobre os aspectos de humanização e conforto ambiental em hospitais. Desta maneira, grande ênfase tem sido dada recentemente à humanização e conforto ambiental das áreas de maior permanência do usuário-paciente" (QUADROS,2016).

No Brasil, o arquiteto João Filgueiras Lima, mais conhecido como Lelé, foi um dos protagonistas da transformação de hospitais em espaços de saúde, inaugurando em 1968, o Hospital de Taguatinga na capital do Brasil – Brasília (fig 1).



Figura 1: Hospital Regional de Taguatinga, Brasília. Fonte: Sítio Archidaily, 2015.

Desse projeto, nasce a rede Sarah Kubitscheck de hospitais, sendo o primeiro hospital em Brasília, em 1981, mas só em 1994, o arquiteto 'Lelé' inaugura a rede Sarah em Salvador (fig. 2) usando as peças pré-moldadas fabricadas no Centro de Tecnologia da rede Sarah (CTRS), tendo como premissas projetuais o aproveitamento da ventilação e iluminação natural em todo o edifício (RISSELADA, 2010).



Figura 2: Hospital Sarah Kubitscheck, Salvador. Fonte: Risselada, 2010.



Figura 3: Hospital Sarah Kubitscheck, Salvador. Tomadas de ar das galerias de arrimo. Fonte: Risselada, 2010.

Nos projetos da Rede Sarah, a iluminação e ventilação natural são empregadas não apenas como estratégias de conforto ambiental, mas também como elementos de humanização do espaço.



Figura 4: Hospital Sarah Kubitscheck, Rio de Janeiro - Solário. Fonte: Risselada, 2010.

2. Ventilação natural em EAS

No que concerne à arquitetura hospitalar observa-se importantes mudanças correlacionadas aos trabalhos e contribuições de Tenon e Nightingale. Tenon, publicou o Mémoires sur les Hôpitaux a Paris, defendendo novas propostas para a arquitetura de Hospitais, como volume de ar mínimo e apresentando o modelo do hospital pavilhonar (TENON, 1788) e entre 1820 e 1910, a enfermeira Florence Nightingale desenvolve a proposta de enfermaria que leva seu nome, enfatizando a disposição em leitos separados, janela para cada leito e ventilação cruzada (NIGHTINGALE, 1859).
As enfermarias do Hospital de Lavoisiere (fig. 5) possuíam "56 metros quadrados de ar por paciente, um recorde para a época. Atualmente, dentro da maioria das normas e recomendações, num quarto com dois leitos há uma previsão de 24 m³ de ar por paciente" (MIQUELIN, 1992, p.44).

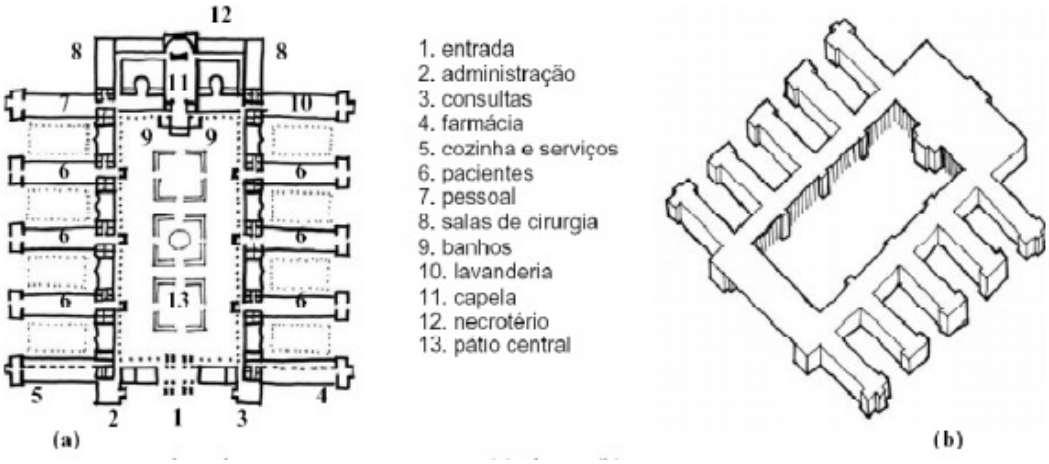


Figura 5: Hospital Lariboisiere, Paris, 1846-1854. (a) planta; (b) croqui. Fonte: Miquelin, 1992.

Segundo Nightingale (1859) a necessidade do uso da ventilação mecânica seria uma deficiência projetual e elevando os custos de energia dos hospitais e usando seus conceitos, antes do século 20, todo quarto de hospital tinha, usualmente, acesso ao exterior e os corredores tinham janelas, mudando a conceito de enfermagem, criando a Enfermaria Nightingale, ainda vista nos dias atuais como mostrada na figura 6.



Figura 6 - Enfermaria Gafrée Guinle / RJ - Fonte: Espaço Saúde, 2018.

Revela-se nesse sentido que a medicina conduziu à uma nova tipologia arquitetônica como a relação interior *versus* exterior, necessidade do uso da ventilação natural, utilização de materiais esterilizáveis, dos cantos arredondados nos pisos e insolação direta.
A população hospitalar mudou com os avanços da medicina, o crescimento urbano e as transformações na administração hospitalar, nesse período a ventilação natural passou a ser coadjuvante na obtenção do conforto e objeto de cura nos ambientes de saúde (INSTITUTO DE PESQUISA JARBAS KARMAN – IPH, 2017).
Um dos hospitais projetados nesse contexto, foi o Hospital de Veneza que Le Cobusier projetou em 1965, projeto este que não possuía janelas convencionais nos quartos de internação. Sua iluminação era dada por lanternins nos corredores internos de cada quarto do hospital (VERDERBER, STEPHEN e FINE, 2000).

Hoje, seria impensável a construção de hospitais com essa tipologia, já que existem diversas evidências, segundo Couto (2009), do efeito negativo que a falta de janelas pode gerar em EAS, dentre as quais listam-se o aumento nas taxas de ansiedade, depressão e delírio se comparadas às unidades que possuem aberturas para iluminação e ventilação naturais. Na virada do século XXI, um novo modelo, centrado na promoção da saúde, começou a ganhar formato por meio de sucessivos pactos entre as nações (SANTOS, M. e BURSZTYN, I., 2004).
A mudança de paradigmas tentando conciliar o conforto versus tecnologia começou as discussões sobre a humanização hospitalar a partir do séc. XXI (SANTOS, 2004). Dentre os mais importantes estudos, pode-se citar o Simpósio de São Francisco, no final da década de 50; o *Planetree*, em 1978 e Humanizasus em 2001 (COUTO, 2009).
Em 2014, Ulrich cita alguns estudos que sustentam a importância da ventilação adequada, com boa manutenção, a fim de garantir a segurança dos funcionários e dos pacientes nos hospitais, além de exemplificar a síndrome do edifício doente.

3. Considerações Finais

A recuperação e manutenção da saúde são objetivos primordiais a serem considerados nos projetos de edificações voltadas para o atendimento hospitalar, desde a que se destina a um simples posto de saúde até aquelas que se destinam a atendimento de alta complexidade. São objetivos não somente daqueles que vão em busca de cuidados, mas também daqueles que vão proporcionar este cuidado.
A qualidade do ar interior não engloba apenas a inexistência de poluentes, mas também o nível de conforto e a percepção que cada utilizador tem da qualidade do ar que respira. Nos espaços de atenção à saúde, o desenvolvimento de microrganismos, o uso de produtos de limpeza, de produtos químicos, a ocupação humana e deficiências na ventilação e na renovação do ar, são alguns dos fatores que influenciam diretamente a respectiva qualidade do ar, afetando, além da população em geral, aqueles que estão particularmente vulneráveis, devido ao seu estado de saúde.
A qualidade do ar interior deve ser cuidadosamente pensada quando da elaboração dos projetos destinados a edificações de atenção à saúde, da mesma forma, a instalação dos equipamentos destinados ao controle das condições de conforto térmico deve ser cuidadosamente acompanhada e verificada, a fim de que se cumpram todas as especificações elaboradas pelos projetistas. É necessário ainda cuidar para que estas instalações sejam avaliadas periódica e sistematicamente, passando por manutenção adequada, visando a

garantia dos níveis mínimos de qualidade normatizados, imprescindíveis para a manutenção das condições ideais de conforto e segurança para todos os usuários destes ambientes.

Referências

AHA, A. H. A. ***Infection Control in the Hospital.*** Chicago, 1979.

BETESTTI, MLT. **Ambiência: espaço físico e comportamento.** Rev. Bras. Geriatr. Gerontol., Rio de Janeiro, 2014; 17(3):601-610

Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC n. 50**, de 21 de fevereiro de 2002. Dispõe sobre o regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais a saúde. Brasília, 2002.

COUTO, Renata Souza. **Hospital Municipal Lourenço Jorge**: Um estudo sobre a contribuição da arquitetura para o processo terapêutico. Mestrado – FAU/UFRJ. Rio de Janeiro, 2009.

GÓES, R. DE. **Manual prático de arquitetura hospitalar**. São Paulo: Edgar Blucher, 2004.

LUKIANTCHUKI, M. A. CARAM, R. M. **Arquitetura Hospitalar e o Conforto Ambiental: Evolução Histórica e Importância na Atualidade** – NUTAU/USP, Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 2008

MIQUELIN, L.C. **Anatomia dos Edifícios Hospitalares.** Cedas, São Paulo, 1992.

NIGHTINGALE, F. ***Notes on Nursing***. Dover, New York, 1969 – Edição Digital. Acesso em: 06/07/2018.

NUNES, Cristiane, Sustentarqui.com.br, 2014, Disponível em https://sustentarqui.com.br/dicas/importancia-da-ventilacao-natural-para-arquitetura-sustentavel/, Acesso em 16 de maio de 2018.

OMS, ORGANIZAÇAO MUNDIAL DA SAÚDE. ***Natural Ventilation for Infection Control in Health-Care Settings***. Switzerland, 2009.

QUADROS, B.M. **Ventilação natural para o conforto térmico e renovação do ar em ambientes de internação hospitalar.** Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo do Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis – SC, 2016.

REVISTA IPH. IPH - Instituto de Pesquisas Hospitalares Arquiteto Jarbas Karman (São Paulo). **Quando a Ventilação Natural Saiu de Moda nos Hospitais.** Disponível em: http://www.iph.org.br/revista-iph/materia/quando-a-ventilacao-natural-saiu-de-moda-nos-hospitais. Acesso em 06 de julho de 2018.

RISSELADA, M. Arquitetura, Industrialização e Luz. In: RISSELADA, M e LATORRACA, G. [org.]. **A arquitetura de Lelé**: fábrica e invenção. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado; Museu da Casa Brasileira, 2010.

RISSELADA, M e LATORRACA, G. [org.]. **A arquitetura de Lelé**: fábrica e invenção. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado; Museu da Casa Brasileira, 2010.

SANTOS, Mauro e BURSZTYN, Ivani. Introdução: novos caminhos da arquitetura hospitalar. In: SANTOS, Mauro; BURSZTYN, Ivani (Org.). **Saúde e arquitetura:**

caminhos para a humanização dos ambientes hospitalares. Rio de Janeiro: Senac Rio, 2004.

TENON, J. R. ***Memoires sur les Hôpitaux de Paris***. *Paris: de Límprimerie de Ph-D Pierres, Premier Imprimeur Ordinaire du Roi, & c, 1788.*

VERDERBER, STEPHEN e FINE, D. J. ***Healthcare Architecture in an Era of Radical Transformation.*** *New Haven, CT: Yale University Press*, 2000.

Agradecimentos

Este trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Práticas de economia circular na construção civil – o que sabemos e para onde estamos indo

Practices of circular economy in construction - what is and where are we going

Fernanda Camila Martinez Delgado, Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – Unesp Bauru.

Fernanda.delgado@unesp.br; fercmd@yahoo.com.br

Barbara Stolte Bezerra, Departamento de Engenharia Civil e de Produção, Universidade Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – Unesp Bauru.

barbara.bezerra@unesp.br

Rosane Rocha, Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – Unesp Bauru.

rosanerochabauru@gmail.com

Rosane Aparecida Gomes Battistelle, Departamento de Engenharia Civil e de Produção, Universidade Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – Unesp Bauru.

Rosane.battistelle@unesp.br

Celso Lamonica, Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – Unesp Bauru.

lamonicacelso@gmail.com

Resumo

A construção civil é um dos setores que mais movimentam a economia de um país, porém, em contrapartida, é uma das atividades que mais geram impactos negativos sobre o meio ambiente. Dessa forma, é importante estudar métodos de construção mais sustentáveis e que gerem menos impactos ao meio ambiente. A economia circular é uma abordagem que tenta vislumbrar o processo de produção e as suas cadeias de suprimento num ciclo fechado enfatizando o impacto ambiental em cada um dos seus elos. Assim, o objetivo deste trabalho foi identificar boas práticas de economia circular na construção civil a fim de diminuir o impacto que essa atividade causa ao meio ambiente. Para atingir o objetivo proposto, realizou-se uma revisão sistemática da literatura na base de dados Scopus, onde foram identificados 101 artigos. A intenção foi mapear como o assunto economia circular na construção civil vem sendo tratado, destacando boas práticas já realizadas por alguns países no setor, e identificando lacunas para direcionamento de pesquisas futuras sobre o tema.

Palavras chave: Economia circular; Construção Civil; Gestão

ABSTRACT

Civil construction is one of the sectors that most moves the economy of a country, but, on the other hand, is one of the activities that generate the most negative impacts on the environment. Therefore, it is important to study more sustainable construction methods that generate less impact to the environment. Circular economics is an approach that attempts to glimpse the production process

and its supply chains in a closed cycle emphasizing the environmental impact at each of its links. Thus, the objective of this work was to identify good practices of circular economy in civil construction in order to reduce the impact that this activity causes to the environment. To reach the proposed goal, a systematic review of the literature was carried out in the Scopus database, where 101 articles were identified. The intention was to map how the subject circular economy in the civil construction has been treated, highlighting good practices already carried out by some countries in the sector, and identifying gaps to guide future research on the subject.

Keywords: *Circular Economy; Civil Construction*

1. Introdução

Reconhecidamente, o setor da construção civil tem um papel fundamental na economia e desenvolvimento de um país. Porém é um dos setores que mais consomem recursos naturais em todo o mundo, por isso, é uma atividade que se torna peça chave para o atendimento de objetivos ambientais de forma global.

Assim, para garantir melhorias na conservação e redução do uso de recursos naturais, vários estudos apresentaram boas práticas ambientais na construção civil que merecem um olhar mais atento.

A base de dados utilizada, Scopus, tem grande abrangência e relevância no mundo acadêmico, possuindo trabalhos da mais alta qualidade, por esse motivo foi escolhida para servir de parâmetro a presente pesquisa. Recentemente a base Scopus uniu os dados da base ScienceDirect.

Observada a base de dados utilizada, verificou-se que na Europa, por exemplo, boa parte dos resíduos sólidos são da construção civil, o que viabilizou um estudo sobre boas práticas de gestão de resíduos sólidos de construção e demolição. (MARTOS et al., 2018).

Em outro estudo, na China, foi realizada uma revisão de literatura avaliando a transição para uma produção mais limpa no setor de Construção e demolição do país. (GHISELLINI; GENGYUAM; ULGIATI, 2018).

Diversos estudos apresentaram métodos diferentes para analisar o impacto ambiental da construção civil. Por exemplo, alguns direcionaram a análise de fora específica: ao consumo de energia do edifício, incluindo energia incorporada (KOEZJAKOV et al., 2018), energia do ciclo de vida (MONTEIRO FERNANDEZ; FREIRE, 2016), estágio operacional dos edifícios (GINKS E PAINTER, 2017), e pegada de carbono dos edifícios (SANDANAYAKE et al., 2018).

Também, pesquisadores na África desenvolveram uma revisão de literatura sobre ferramentas tecnológicas para o desenvolvimento sustentável. (OMWOMA et al., 2017).

E, no Brasil, vários selos de sustentabilidade foram lançados para o setor da construção. O país estava na 4ª colocação em número de empreendimentos certificados no mundo em 2013. (GONÇALVES, 2013).

Ainda, no Brasil, devido ao grande número de certificações existentes e métodos de análise diferentes, a CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo) lançou em parceria com a SIDUSCON-SP (Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo) e grandes empresas do setor um Guia Metodológico para Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa na Construção Civil, em 2009, visando padronizar os critérios a

serem considerados durante o ciclo de vida do empreendimento e a metodologia de cálculo a ser utilizada para se elaborar o inventário de GEE das obras, em 2011. (CETESB,2018).

Além da padronização de critérios para medição das emissões dos gases do efeito estufa, uma nova linha de pesquisa sugere a mudança da visão dos negócios de uma economia linear para uma economia circular. Segundo a Fundação Ellen MacArthur Foundation, em uma economia circular, a atividade econômica deve colaborar para a saúde geral do sistema ambiental. Podendo funcionar em qualquer escala, de pequenos a grandes negócios e em qualquer localidade. A mudança de uma economia linear para a circular não se limita apenas a reduzir os impactos ambientais e sim a nunca os gerar; e se baseia em três princípios: eliminar resíduos e poluição por princípio, manter produtos e materiais em ciclo de uso, e regenerar sistemas naturais. (Ellen Macarthur Foundation, 2010).

Nesse cenário, se a economia circular pode ser adaptada a qualquer tipo de negócio, porque não a colocar a serviço da construção civil, um setor que movimenta toneladas de recursos naturais por ano, causando grande degradação ao meio ambiente?

Com o objetivo de auxiliar na redução do impacto ambiente causado pela atividade da construção civil, esta pesquisa tem o objetivo de levantar e mapear as boas práticas que estão sendo implementadas no setor de construção civil, tendo como base a economia circular.

1.1 Estrutura do Artigo

Diante do objetivo traçado, o artigo foi dividido da seguinte forma:

Na sessão 1-Introdução, o assunto economia circular na construção civil é apresentado como uma solução benéfica para diminuir os impactos ambientais no setor da construção civil.

Na sessão 2-metodologia, com as palavras chaves Economia circular e construção civil, foram localizados na base Scopus 101 artigos, nos últimos 5 anos, nas áreas de engenharia, ciência ambiental, ciências sociais, todos artigos em inglês. Após foram selecionados pela leitura dos títulos e resumos os 25 artigos que mais se relacionavam com o tema. Na sequência, os 25 artigos selecionados foram lidos e, da análise do conteúdo se extraiu uma lista de boas práticas de economia circular aplicadas à construção civil, sendo classificadas primeiramente por países na tabela 1 e por elemento de inovação na tabela 2.

Na sessão 3-análise bibliométrica, foi realizado um levantamento e mapeamento com as palavras chaves “economia circular” e “Construção civil” para orientar como o assunto vem se desenvolvendo nos últimos 5 anos. Assim, foram levantados os artigos que tratavam da economia circular na construção civil, após, os artigos foram mapeados e organizados por áreas do conhecimento, a quantidade de artigos por país, principais revistas que tratam o assunto e os autores e grupos de pesquisas alinhados a temática.

Na sessão 4-Análise de Conteúdo, nessa etapa foram relacionadas as boas práticas por país na tabela 1 e por categorias na tabela 2.

Na sessão 5-Considerações finais, todas as questões relevantes sobre o tema foram consideradas e analisadas, bem como, de forma crítica buscou-se demonstrar alguns gaps para pesquisas futuras.

2. Metodologia

A revisão sistemática foi dividida em 2 fases conforme detalhado na Figura 1.

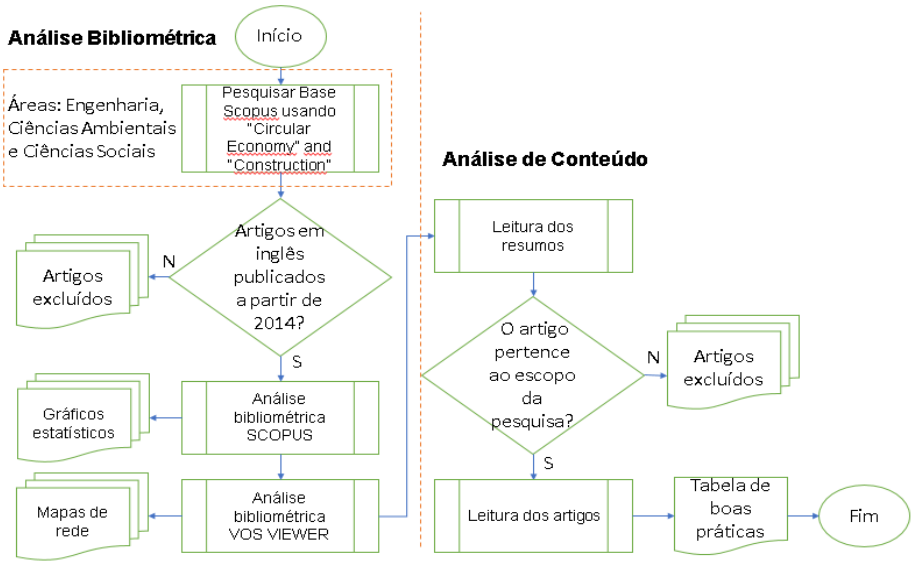


figura 1 Fluxograma da metodologia "elaborado pelos autores"

Primeiramente foram pesquisadas nas bases de dados Scopus as palavras-chave "circular economy" and "construction". A análise bibliométrica revelou resultados macros gerando dados estatísticos e teve o objetivo, de traçar o cenário recente das pesquisas acadêmicas relacionados ao cruzamento das palavras chaves, em que pode ser observado uma grande preocupação ao nível global com o retorno de 101 artigos e revisões de literatura. Em uma segunda fase, a análise de conteúdo foi realizada atuando de forma micro, onde foram selecionados artigos diretamente relacionados com a pesquisa, a partir da leitura dos títulos e resumos. Ao todo foram escolhidos 25 artigos dos 101 da pesquisa inicial.

Os artigos localizados formam uma cadeia importante sobre o assunto e servem de requisito para mapear o assunto economia circular na construção civil, demonstrando a preocupação global com o tema, através da análise bibliométrica.

Ao fazer uma leitura mais atenta dos artigos selecionados, foram encontradas práticas interessantes que devem ser disseminadas e discutidas no âmbito acadêmico, empresarial e governamental a fim de propiciar novas práticas no setor de construção civil que levem à efetiva preservação do meio ambiente, sem desconsiderar a questão econômica.

3. Análise Bibliométrica

Nessa parte será analisado o bloco dos 101 artigos localizados, para saber qual foi o comportamento das pesquisas de economia circular na construção civil, nos últimos 5 anos.

A partir de 2016 o tema toma uma ascensão e em 2018 isso é mais acentuado, conforme figura 1.



Figura 1: Documentos por ano. Fonte: Scopus

Com relação aos 10 países que mais publicaram sobre a economia circular na construção civil, em primeiro lugar com mais de 30 publicações foi a China, seguido pelo Reino Unido, Itália, Alemanha, Holanda, França, Austrália e Canadá. Dessa forma, é possível notar que o tema é uma preocupação mundial (Figura 2).

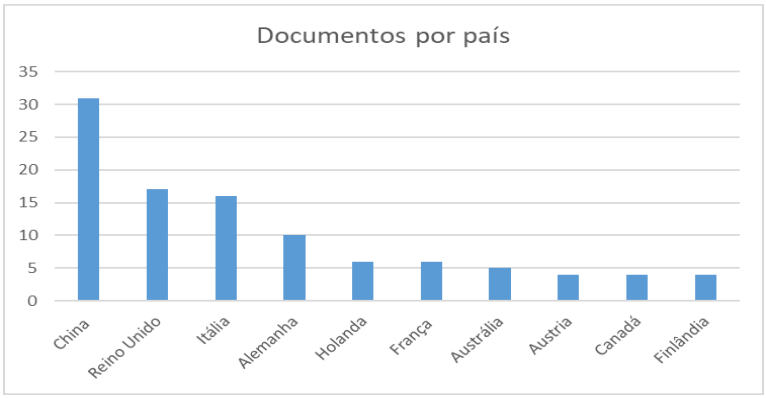


Figura 2: Documentos por país. Fonte: Scopus

Também, diferentes áreas se preocupam com o tema da economia circular na construção civil, indicando que mudanças são necessárias no setor da construção, principalmente para trazer formas menos poluentes de se construir ou construir de forma atóxica de acordo com o gráfico Figura 3.

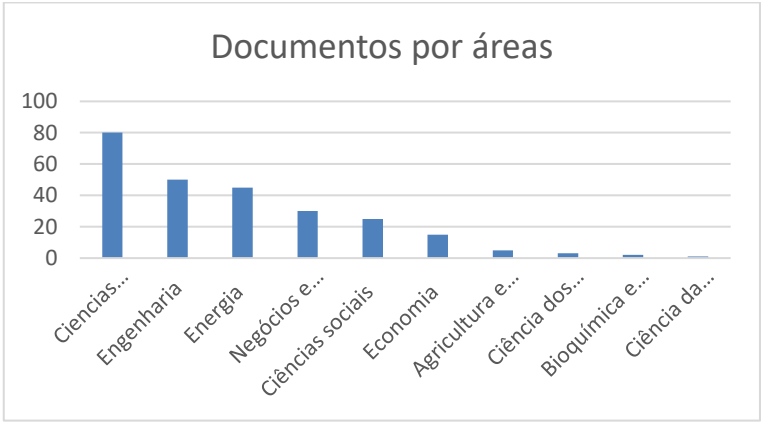


Figura 3: Documentos por área. Fonte: Scopus

Todos os artigos foram publicados em revistas científicas de maior relevância no âmbito internacional, o que depreende que o tema tem grande importância no cenário mundial. Figura 4

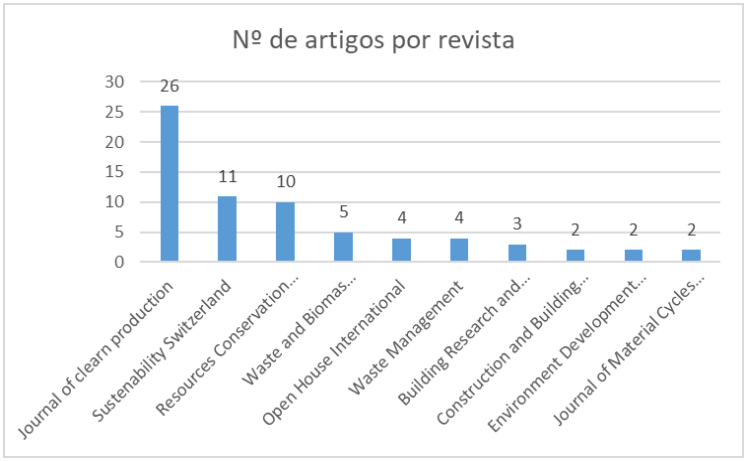


Figura 4: Número de artigos por revista. Fonte: Scopus

Os autores com maior número de artigos publicados no assunto (Figura 5) também estão interligados em clusters, espelhado do programa Vos Viwer 1.6.9 para Microsoft Windows, consoante Figura 6. Isto indica que há grupos de pesquisas articulados para trazer novas soluções ao cenário mundial.

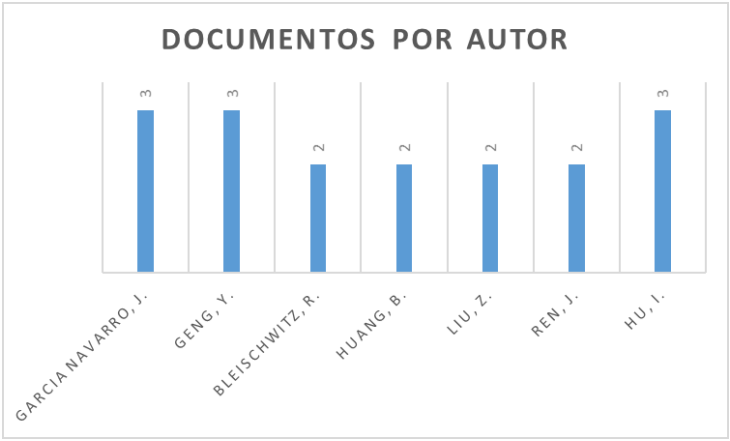


Figura 5: Documentos por autor. Fonte: Scopus

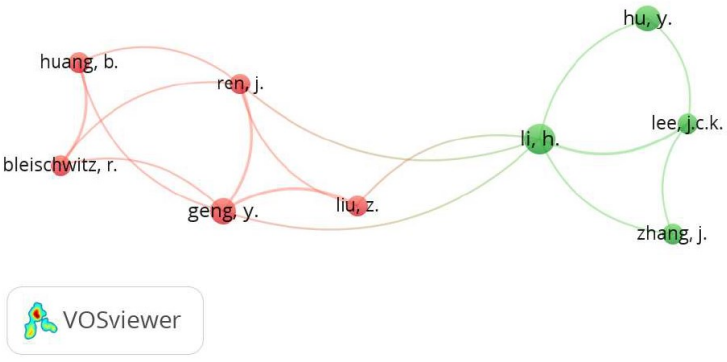


Figura 6: Rede de coautoria. Fonte: Vos Viewer

Toda essa varredura servirá como mapa estrutural para futuras pesquisa e para discussões entre todos os entes da sociedade para melhorar a qualidade de vida das pessoas, através da utilização de técnicas cada vez mais modernas de manejo dos recursos naturais, encontradas em cada um dos artigos selecionados.

Diante da riqueza da temática será explorado na próxima sessão, através de uma análise de conteúdo dos artigos, algumas das boas práticas de economia circular na construção civil elencadas nesse conjunto de 25 artigos selecionados.

4. Análise de Conteúdo

Após a análise dos conteúdos dos artigos selecionados na segunda fase, foram identificadas algumas boas práticas de economia circular na Construção Civil. Este resultado é útil para fomentar o debate entre setores público e privado, consumidores e academia, que poderão unir esforços a fim de trazer maior aplicabilidade à temática. Também contribui para aumentar a conscientização para que os atores do setor desenvolvam e utilizem práticas mais sustentáveis.

A Tabela 1, sumariza as boas práticas realizadas em cada país ou região evidenciadas nos 25 artigos da análise de conteúdo.

A tabela 2, classifica as práticas em 4 categorias: (C1- Reutilização de materiais, C2- Melhorias tecnológicas de processos e produtos, C3- Pré-fabricação, C4-Políticas Públicas) para relacionar quais ferramentas são mais utilizadas na atualidade no setor de Construção civil.

Na Nova Zelândia, por exemplo há um imposto sobre os aterros para incentivar as empresas e consumidores diretos a utilizarem os materiais de forma mais responsável e gerar menor resíduos sólidos. Também incentiva o engajamento emocional da população com espaços e materiais físicos para que se possam ser preservados. (ZARMAN et al., 2018)

Na Europa, há um movimento muito forte para a preservação do meio ambiente através de legislação mais firme sobre a questão. Várias Diretivas foram sendo aprovadas ao longo dos anos, tais como: Diretiva em matéria de embalagens adotada em 1994, redução do impacto ambiental causado pelos veículos em fim de ciclo de vida, Diretiva em relação aos aterros, adotada em 1999, Diretiva 2008/98/CE que trata da situação dos resíduos sólidos, demonstrando que a preocupação nesse local é muito grande e pode impactar no comércio com outros países e regiões do globo. (COMISSÃO EUROPÉIA, 2000).

Tratando ainda da Europa, foram encontradas muitas boas práticas relacionadas à economia circular na Construção Civil, tais como: Planos de gerenciamento dos resíduos (CDW) priorizando a prevenção e reutilização de resíduos; utilização de instrumentos econômicos para incentivar e maximizar o desempenho ambiental dos sistemas de gestão de resíduos, reduzindo os custos de reciclagem (imposto sobre aterros), uso de materiais reciclados (impostos sobre agregados) ou sistemas de reembolso B2B; Prevenção e diminuição do desperdício em cada etapa do ciclo de vida de um edifício durante a edificação e o projeto; utilização de elementos pré-fabricados; melhoramentos nos transporte evitando desperdício nessa etapa; recuperação de materiais de edifícios em sua fase final de vida; reciclagem das placas de estuque e outras fontes de resíduos de gesso para o fabrico de novas placas. (GALVEZ et al., 2018)

Na Espanha, há o uso de resíduos orgânicos na produção de tijolos, e a reciclagem de placas de gesso. (LOSANO; et al., 2018) e (JIMÉNEZ; GUSMÁN; GARCIA, 2017).

Já na Malásia, eles utilizam os componentes dos veículos em fim de vida útil nas construções. (WONG; ALOIBAIDI; MAHYUDDIN, 2018).

Na Alemanha, escombros de concreto e alvenaria são transformados em agregados de concreto e alvenaria reciclados. (SCHILLER; GRUHLER; ORTLEPP; 2017).

No Reino Unido, o estudo de Densley; Cooper, e Cullen, (2017) sugere a reutilização do aço pela indústria de construção civil para minimizar a emissão de gases poluentes. O que já é feito no Canadá, conforme demonstra o estudo de Gorgolewski e outros (2006).

Na Holanda o conceito de pré-fabricação é bem desenvolvido, tanto que eles utilizam lajes de concreto pré-fabricadas e parafusos como conectores de cisalhamento embutidos nas lajes de concreto pré-fabricadas a fim de permitir a sua reutilização. (PAVLOVIC; VELJKOVIC; 2017).

Na Tunísia, África, há um estudo para utilização de resíduos marinhos como areia na Construção civil. MISSAOUI et al., 2016.

Todos esses exemplos demonstram a preocupação global com as questões ambientais, e estão separadas por país ou região, na tabela 1.

País/ Região	**Boas práticas**	**Citação – Referência**
Nova Zelândia	• Impostos sobre aterros **(C4)**; • Criação e venda de novos produtos a partir dos materiais recuperados (upcycling) **(C1)**; • envolvimento dos participantes imediatos e comunidades locais com os materiais físicos e espaço (engajamento emocional) **(C4)**.	(ZARMAN et al., 2018)
Países da União Europeia	• Planos de gerenciamento dos resíduos (CDW) priorizando a prevenção e reutilização de resíduos **(C2)**; • Utilização de instrumentos econômicos para incentivar e maximizar o desempenho ambiental dos sistemas de gestão de resíduos, reduzindo os custos de reciclagem (imposto sobre aterros), uso de materiais reciclados (impostos sobre agregados) ou sistemas de reembolso B2B **(C4)**; • Prevenir e minimizar o desperdício em cada etapa do ciclo de vida de um edifício durante a edificação e o projeto **(C2)**; • Utilização de elementos pré-fabricados **(C3)**; • Evitar a perda de material melhorando a logística de materiais, planejando o gerenciamento de restos e aplicando práticas inovadoras de armazenamento e manuseio **(C2)**; • Avaliar e maximizar a recuperação de materiais de edifícios em sua fase final de vida **(C2)**; • Reciclar as placas de estuque e outras fontes de resíduos de gesso para o fabrico de novas placas de estuque **(C1)**.	(GALVEZ et al, 2018)
Espanha	• Uso de resíduos orgânicos na produção de tijolos **(C1)**	(LOZANO et al., 2018)
Espanha	• Incentivar o mercado de gesso reciclado pós-consumo **(C4)**. • Separar os resíduos de gesso dos demais dejetos da construção, permitindo que não se misture e dificulte a reciclagem, melhorar o transporte dos estuques, para que eles possam ser integralmente utilizados e não sofram danos **(C2)**.	(JIMÉNEZ; GUSMAN; GARCIA, 2018)
Malásia	• Utilizar os componentes dos veículos em fim de vida útil nas construções **(C1).**	(WONG; AL-OBAIDI; MAHYUDDIN, 2018)
Alemanha	• Escombros de concreto e alvenaria transformados em agregados de concreto e alvenaria reciclados **(C1).**	(SCHILLER.;GRUHLER; ORTLEPP, 2017)
Reino Unido	• Sugestão de reutilização do aço pela indústria de construção civil para minimizar a emissão de gases poluentes. No entanto, ainda há muitas barreiras na cadeia de suprimentos em relação a essa ideia **(C1)**.	(DENSLEY.; COOPER; CULLEN, 2017)

Canadá	• Reutilização de elementos e componentes individuais de aço (treliças do telhado) **(C1)**.	(GORGOLEWSKI et al., 2006)
Holanda	• Utilização de lajes de concreto Pré-fabricadas para reduzir o tempo de construção e o custo total do ciclo de vida de edifícios de concreto e pontes de aço **(C3)**. • Bem como, o uso de parafusos como conectores de cisalhamento embutidos nas lajes de concreto pré-fabricadas a fim de permitir a reutilização e a fácil substituição de placas como elementos estruturais adequados para um conceito de construção com economia circular **(C3)**.	(PAVLOVIC; VELJKOVIC, 2017)
Tunísia, na África	• Pesquisadores fazem experiência em laboratório sobre o uso de sedimentos marinhos no lugar da areia na Construção civil. O estudo revelou que que a substituição de 12,5% das areias por sedimentos marinhos proporciona pavimentação de blocos comparáveis aos padrões **(C2)**.	(MISSAOUI et al., 2016)

Tabela 1: Lista de Boas Práticas por países ou grupo econômico e classificada em 4 categorias

As práticas além de separadas por países, regiões ou grupo econômico também foi categorizada, conforme figura 7:

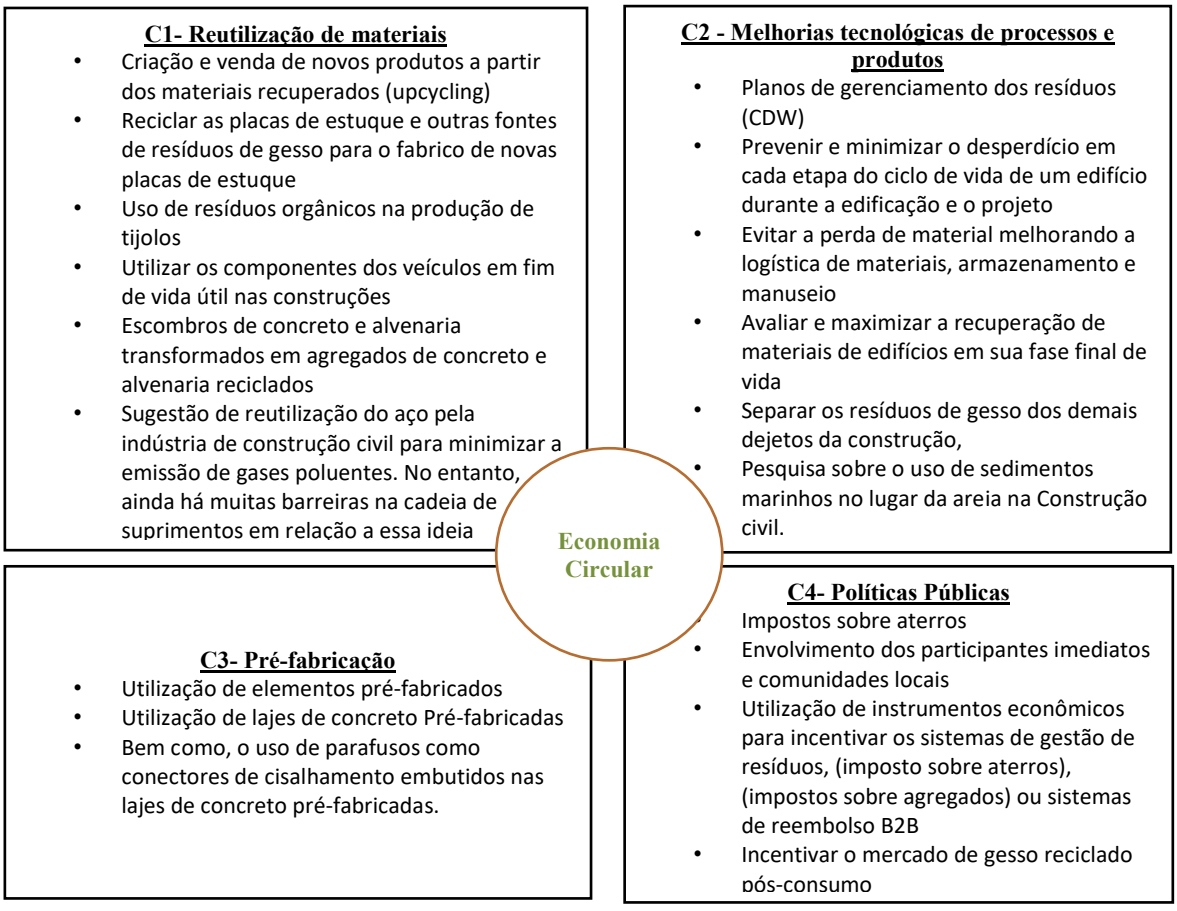


Figura 7: Classificação das boas práticas por categorias. "Elaborado pelos Autores".

Quanto à classificação em categorias, verifica-se que a C1-reutilização de materiais foi a prática mais encontrada nos artigos, seguida da C2-melhorias tecnológicas de processos e produtos, C4-políticas públicas e C3-pré-fabricação.

Portanto, observar-se que apesar do grande número de modificações legislativas para coibir abusos ambientais, o que está fazendo a diferença no setor realmente, é a consciência dos consumidores para as práticas ambientais que tem refletido no comportamento das empresas.

5. Considerações Finais

Diante de todos os relatos encontrados e da própria leitura da tabela 1, depreende-se que é possível a aplicação dos princípios da economia circular na Construção civil, embora seja uma atividade culturalmente permeada pela questão do lucro. A adoção da economia circular não exclui esta prerrogativa, e até mesmo pode melhorar a produtividade e a taxa de retorno.

Alguns empresários já têm sentido que a economia circular pode ser uma aliada, não só porque de maneira geral às exigências legislativas tem se tornado maiores, mas também porque as práticas de economia circular podem trazer economias de escala no setor produtivo e angariar a simpatia dos consumidores que estão cada vez mais engajados nas questões ambientais.

Essa questão ficou evidente nas boas práticas elencadas na (Tabela 1).

Na leitura interpretativa da Tabela 1, temos a China e os países da União Europeia como as maiores potências no assunto, tanto em termos tecnológicos como acadêmicos.

Já a Holanda tem desenvolvido muito a técnica do uso de pré-fabricados.

Em outros países fora da Europa, como: Nova Zelândia, Canadá e Tunísia na África também foram encontradas boas práticas de economia circular aplicadas à construção civil. Além desses países, o Brasil, do mesmo modo, não fica atrás, e utiliza cada vez mais os selos ambientais para certificar suas construções, sendo o 4º país do mundo na utilização de selos.

Já na Tabela 2, as inovações foram classificadas em categorias, tais como: a reutilização de matérias (C1), melhorias tecnológicas de processos e produtos (C2), Políticas Públicas (C3) e; Pré-fabricados (C4).

É importante relacionar que a reutilização de matérias ocasiona mudanças no setor de processos e produtos da empresa, dessa forma categorias 1 e 2 estão relacionadas, e são as mais utilizadas na atualidade pelas empresas com o intuito de cumprir a legislação vigente.

Assim, os resultados dessa pesquisa revelam que é possível a aplicação dos princípios da economia circular na Construção civil, que inclusive pode auxiliar na composição dos lucros focando na reutilização e novas técnicas de processos e produtos.

Portanto, instruir os empresários de que é possível a adequação dos processos construtivos rumo a economia circular, demandará expertise dos pesquisadores para provarem que o caráter financeiro não será afetado por essa demanda, fazendo com que as empresas saiam do reativo e atuem de forma pro-ativa.

Destarte, para fomentar a discussão entre os atores do processo produtivo, os próprios consumidores, autoridades governamentais e a academia, foram relacionadas boas práticas de economia circular no setor da construção civil para demonstrar que é possível preservar o meio ambiente sem afetar o fator econômico envolvido.

Para pesquisas futuras seria interessante realizar uma análise detalhada para elaborar ações para a adoção da economia circular na construção civil, focando no fluxo sistêmico

das atividades, buscando reconstruir capital, financeiro, manufaturado, humano, social ou natural.

Também seria interessante analisar a economia circular através do viés da sustentabilidade, utilizando os 3 tripés clássicos: ambiental, social e econômico, uma vez que essa pesquisa focou em demonstrar que os empresários estão encontrando maneiras de manter a lucratividade.

Referências

CETESB. Inventário de emissões de gases de efeito estufa corporativo. https://cetesb.sp.gov.br/inventario-gee-empreendimentos/wpcontent/uploads/sites/35/2015/08/

MANUAL-DE-PREENCHIMENTO-INVENTÁRIO-GEE-MAIO-2016. Acesso em: 05 dez. de 2018.

COMISSÃO EUROPEIA. A UE e a Gestão dos Resíduos Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias 2000 — 18 p. ISBN 92-828-4829-9. Disponível em: http://ec.europa.eu/environment/waste/publications/pdf/eufocus_pt.pdf. Acesso em: 21 de Dez de 2018.

DENSLEY, D. T.; COOPER, S.; CULLEN, J. Unsderstanding and overcoming the barries to structural steel reuse, a UK perspective. **Journal Cleaner Of Production**, 148. 2017. P. 642-652.

GALVEZ, J.L.M.; STYLES, D.; SCHOENBERGER, H; ZESCHMAR, B. L. Construction and demolition waste best management practice in Europe. Resources. 2018. **Conservation and Recycling**, 136. pp. 166-178.

GINKS, N; PAINTER, B. Energy retrofit interventions in historic buildings: exploring guidance and attitudes of conservation professionals to slim double glazing in the UK. **Energy Build**. V. 149 2017. pp. 391-399.

GISELLINI, P.; JI, X.; LIU, G.; ULGITI, S. Evaluating the transition towards cleaner production in the construction and demolition sector of China: A review. **Journal of Cleaner Production.** V. 195. 2018. P. 418-434.

GORGOLEWSKI, M.; STRAKA, V; EDOMNDS, J; SERGIO, C. Facilitating Greater Reuse and Recycling of Structural Steel in the Construction and Demolition Process (2006). Disponível em:https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/mineralsmetals/pdf/mms-smm/busi indu/rad-rad/pdf/re-ste-fin-eng.pdf. Acesso em: 21 de Dez de 2018.

GONÇALVES, Carolina. Brasil é quarto lugar em ranking de construções sustentáveis. **Revista Exame.** Disponível em: https://exame.abril.com.br/mundo/brasil-e-quarto-lugar-em-ranking-de-construcoes-sustentaveis/. Acesso em: 05 de dez. de 2018.

JIMENEZ, A. R.; GUSMÁN, A. D. B., GARCIA, J. N. Enhanced On-Site waste management of plasterboard in constrution Works: A case study in Spain. **Sustainability**, 2017. Art. n. º 150.

KOEZJAKOV; A.; URGE, D; VORSATZ, W.; CRIJNS-GRAUS, M.; BROEK, V. D. The relationship between operational energy demand and embodied energy in Dutch residential buildings. **Energy Build**., nº 165. 2018. pp. 233-245.

LOZANO, J. A. M.; HERMOSO, M. J. O.; MARTINEZ, C.G.; ROJAS, J. I. S. Comparative study on the environmental impact of traditional clay bricks mixed with organic waste using life cycle analysis. **Sustainability**.2018. Art. n.º 2917.

MACARTHUR. E. Economia Circular. **Ellen Macarthur Foundation**. 2018. Disponível em: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/economia-circular-1/escolas-de-pensamento. Acesso em: 01.12.2018.

MARTOS, J. L. G.; STYLES, D.; SHOENBERGER, H.; LAHL, B. Z. Construction and demolition waste best management practice in Europe. **Resources, Conservation and Recycling.**V. 136. 2018. P. 166-178.

MISSAOUI, A.; SAID, I; LAFHAJ, Z. DAOUED, S.; ALI, I.B.H. Laboratory study on recycling of sediments in paving blocks. **Environment Geotechnics**, 3. 2016. P. 397-407.

MONTEIRO, H.; FERNÁNDEZ, J. E.; FREIRE, F. Comparative life-cycle energy analysis of a new and an existing house: the significance of occupant's habits, building systems and embodied energy. **Sustain. Cities Soc**., v. 26. 2016. pp. 507-518.

OMWOMA, S.; LALAH, J. O.; KUEPPERS, S; WANG, Y; LENOIR, D.; SCHRAMM, W. Technological tools for sustainable development in developing countries: The example of Africa, a review. **Sustainable Chemistry and Pharmacy**. v. 6, December 2017, Pages 67-81.

PAVLOVIC, M.; VELJKOVIC, M. FE validation of push-out tests: using bolts as shear connectors. **Steel Construction**, 10. 2017. P. 135-144.

SANDANAYAKE, M.; LOKUGE, W; ZHANG, G; SETUNGE, S; THUSHA, Q. Greenhouse gas emissions during timber and concrete building construction- a scenario based comparative case study Sustain. **Cities Soc**. V. 38. 2018. pp. 91-97.

SCHILLER, G.; GRUHLER, K.; ORTLEPP, R. Continuous Material flow analysis approch for bulk nonmetallic mineral building materials applied to the German building sector. **Journal of Industrial Ecology**. 2017. P. 673-668.

TURQUELLI, S.; KEMP, R.; HUANG, B.; BLEISCHWITS, R., MACDOWALL, W. Circular economy scientific knowledge in the European Union and China: A bibliometric, network and survey analysis (2006–2016). **Journal of Cleaner Production.** V. 197. 2018. P. 1244-1261.

UZZAL, MD.; THOMAS, NG. Critical consideration of buildings' environmental impact assessment towards adoption of circular economy: An analytical review. **Journal of Cleaner Production.** V. 205. 2018. P. 763-780.

WONG, Y. C.; ALOIBAIDI, K. M.; MAHYUDDIN, N. Recycling of end-of-life vehicles (ELVs) for building products: concept of processing framework from automotive to construction industries in Malaysia. **Journal of Cleaner Production**. 190. 2018. P. 285-302.

ZARMAN, A. U.; ANORTT, J.; MCINTYRE, K; HANNON, J. Resource harvesting through a systematic deconstruction of the residential house: A case study of the ‘Whole House Reuse’ Project in Christchurch. **Sustainability**. New Zeland. 2018.

Análise comparativa dos indicadores da dimensão ambiental e mudança climática das cidades de Florianópolis (SC), Vitória (ES), Goiânia (GO), Palmas (TO) e João Pessoa (PB)

Comparative analysis of the environmental and climate change cities indicators of Florianópolis (SC), Vitória (ES), Goiânia (GO), Palmas (TO) and João Pessoa (PB)

Viviane Brandão Miguez, Mestra, UFSC

vivianemiguez@gmail.com

Hélio Ferenhof, Dr., UFSC

dm@gotroot.com.br

Hans Michael Van Bellen, Dr., UFSC

hans.michael@ufsc.br

Maurício Uriona Maldonado, Dr., UFSC

mauricio.uriona@gmail.com

Resumo

Este trabalho apresenta uma breve introdução sobre desenvolvimento sustentável e posteriormente compara os indicadores da dimensão ambiental do desenvolvimento sustentável das cidades de Florianópolis, Vitória, Goiânia, Palmas e João Pessoa coletados pelo projeto Redes de Monitoramento Cidadão. Utilizou-se os métodos indutivo e dedutivo para comparação dos indicadores da dimensão ambiental, coletados pela Rede de Monitoramento Cidadão. Os valores foram comparados considerando progresso anual para um desenvolvimento mais sustentável das cidades, usando uma lógica de comparação. Ao comparar estes indicadores, pode-se observar que as cinco cidades têm mostrado preocupação em desenvolver-se sustentavelmente, no entanto, ainda tem um longo caminho a percorrer, Goiânia é a cidade que possui maior quantidade de índices sem medição. Apresenta-se também a análise dos indicadores divididos por tema.

Palavras-chave: Desenvolvimento sustentável; Projeto Redes de Monitoramento cidadão; indicadores de sustentabilidade ambiental

Abstract

This paper presents a brief introduction about sustainable development and then compares the indicators of the environmental dimension of sustainable development of the cities of Florianópolis, Vitória, Goiânia, Palmas and João Pessoa collected by the Citizen Monitoring Networks project. Inductive and deductive methods were used as a method for comparison, starting from the analysis of indicators individually for a more sustainable development of cities, using a logic of comparison. When comparing these indicators, it can be observed that the five cities have shown concern in developing themselves sustainably, however, there is still a long way to go, Goiânia is the city with the highest number of indices without measurement. The analysis of the indicators divided by theme

is also presented.

Keywords: *Sustainable development; Citizen Monitoring Networks Project; indicators of environmental sustainability*

1. Introdução

A preocupação com um desenvolvimento sustentável teve início nas discussões de meio ambiente na Conferência de Estocolmo, na Suécia, no ano de 1972. Preocupação que ganhou força em 1987 com a publicação do relatório de Brundtland que chama atenção para o modelo de desenvolvimento dos países industrializados que usam excessivamente os recursos naturais sem considerar a capacidade dos ecossistemas (IBGE, 2012). Esta discussão tem seguimento na RIO 92, ocorrida na cidade do Rio de Janeiro, em 1992, quando esclareceu-se que a questão ambiental também era uma questão urbana (ARAUJO, 2006). A RIO-92 originou um documento chamado Agenda 21, um programa de ação global com 40 capítulos e que tem o propósito de servir como um guia para governos e sociedades no novo modelo de desenvolvimento, e sugere ações para mudanças de padrão de consumo, processo de produção econômica, responsabilizando países desenvolvidos pela crise ambiental atual.

O desenvolvimento sustentável é definido como o "desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades" (United Nations General Assembly, 1987, p. 5). Segundo Singh *et al*. (2009) sustentabilidade ocorre quando se mantem ou melhora as condições materiais e sociais para a saúde humana e meio ambiente ao longo do tempo, sem exceder as capacidades ecológicas que lhe dão suporte. Sachs (2002) argumenta que sustentabilidade é um desafio de como escolher estratégias corretas de desenvolvimento considerando a conservação de recursos naturais. Destaca como três os pilares do desenvolvimento sustentável: os critérios de relevância social, prudência ecológica e viabilidade econômica. No entanto, o desenvolvimento sustentável é um enorme desafio diante da urbanização, mesmo considerando-a um processo de transição de um equilíbrio ecológico à um crescente que transcende os âmbitos biofísico, econômico ou político (ARAÚJO, 2006).

Para o desenvolvimento sustentável é necessário prever as interações complexas e não-lineares dos sistemas humanos e naturais. Estas relações dão origem a comportamentos e preocupações que não são facilmente discerníveis a partir dos próprios componentes subjacentes (SACHS, 2015). A sociedade deseja e precisa de crescimento e alcançar o trade-off entre crescimento e preservação do meio ambiente tem sido o grande desafio.

Este trabalho apresenta uma comparação dos indicadores da dimensão ambiental de cinco cidades (Florianópolis - SC, Vitória - ES, Goiânia - GO, Palmas - TO e João Pessoa - PB) consideradas com bons índices nos indicadores para um desenvolvimento sustentável. O objetivo é discutir os indicadores coletados de maneira a ressaltar questões que podem ser melhoradas sob o ponto de vista do desenvolvimento de políticas governamentais, para que se possa “pensar e construir no presente o futuro desejável” (ACSELRAD, 2001, p. 24). Estes indicadores foram coletados pelo projeto Redes de Monitoramento e publicados no Relatório Anual de Progresso dos Indicadores (RAPI). Destaca-se que a comparação realizada foi baseada nos métodos indutivo e dedutivo. A utilização de ambos os métodos possibilita os autores de forma racional, coletar elementos relativos às cidades e analisá-los de forma racional - método dedutivo (FACHIN, 2005) partindo de indicadores, organizando-os em temas para um desenvolvimento sustentável. O método indutivo, de acordo com a definição de Creswell (2007) possibilita uma análise que parte dos dados, neste trabalho os

indicadores, para temas mais abrangentes (desenvolvimento sustentável), onde as informações são organizadas em categorias ou temas que serão desenvolvidos em padrões amplos, teorias ou generalizações as quais são comparadas com as experiências pessoais ou com a literatura do tema (CRESWELL, 2007).

Desta forma o trabalho está estruturado por esta introdução, a qual apresenta o problema e o método, posteriormente, a seção 2 apresenta uma breve descrição da dimensão ambiental da sustentabilidade, na seção 3 compara-se os valores dos indicadores e por fim, como seção 4, as conclusões.

2. Sustentabilidade ambiental

A dimensão ambiental da sustentabilidade está relacionada ao uso de recursos naturais e à degradação do meio ambiente, e está relacionada aos objetivos de preservação e conservação do meio ambiente, considerados fundamentais para a qualidade de vida das gerações atuais e o benefício das gerações futuras (IBGE, 2012). Estas questões aparecem neste trabalho organizadas nos temas água; saneamento e drenagem; gestão de resíduos sólidos; energia; qualidade do ar; mitigação da mudança climática; ruído e vulnerabilidade frente aos desastres naturais no contexto da mudança climática.

Relacionado ao tema água, pode-se dividir em água doce e oceanos, mares e águas costeiras. A água doce tem como determinante principal a sua utilização para o abastecimento público: uso na agricultura (78,3%), consumo humano (beber, cozinhar, lavar – 11,2%) e uso na indústria (10,6%) (ANA, 2017). Os oceanos e mares tem papel importante na recreação e lazer da população. Como consequência águas contaminadas disseminam doenças e alteram ambientes como manguezais afetando a fauna e a flora destes locais, bem como, atividades extrativistas (ex. pesca) (IBGE, 2015). O tema saneamento e drenagem engloba parâmetros como: (i) moradias com ligação a sistema de esgoto, (ii) águas residuais tratadas e (iii) moradias afetadas com inundações para representar uma contribuição na redução do risco de doenças associadas ao esgoto; (iv) saúde e qualidade de vida da população. O tratamento do esgoto é essencial para preservação da qualidade da água e das atividades que envolvem outros usos da água e a ausência deste tratamento implica no aumento de emissão de gases de efeito estufa na atmosfera. Gestão de resíduos sólidos representam um dos maiores problemas ambientais que as grandes cidades enfrentam. A grande variedade de resíduos e a ausência de coleta adequada favorecem a poluição do meio ambiente, a proliferação de doenças, e a contaminação do solo e da água e, ainda, o aumento da geração de gases de efeito estufa. O tema energia relaciona-se com uso de combustíveis fósseis, uso de recursos não renováveis (madeira e carvão) contaminação de solo emissão de gases de efeito estufa. O nível da qualidade do ar representa qualidade de vida e da saúde da população. Políticas para mitigação da mudança climática estão associadas a diminuição de emissão de gases de efeito estufa que são gerados pelo esgotamento do ozônio na alta atmosfera e a relação com os níveis crescentes de radiação solar ultravioleta. Também implica diretamente na qualidade de vida da população. O ruído em alta intensidade pode ocasionar lesões auditivas graves e é responsável pela degradação da qualidade de vida.

Estes temas são avaliados com base em indicadores pré-determinados pelo projeto Redes de Monitoramento Cidadão, que conta com o apoio financeiro do Fundo Socio-ambiental da CAIXA, parceria do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e Baobá – Práticas Sustentáveis como Agência Executora. Este conjunto de indicadores foram retirados dos relatórios RAPI (2017) oriundos deste projeto e já publicados e a partir destes relatórios fez-se uma comparação entre os valores das cinco cidades pertencentes ao projeto, a saber:

Florianópolis (SC), Vitória (ES), Goiânia (GO), Palmas (TO) e João Pessoa (PB).

3. Análise comparativa dos Indicadores da dimensão ambiental das cidades de Florianópolis (SC), Vitória (ES), Goiânia (GO), Palmas (TO) e João Pessoa (PB)

Os indicadores são parâmetros selecionados para refletir sobre determinadas condições dos sistemas em análise e estão agrupados por subtemas, temas e pilares. Embora haja esta divisão, o valor de um indicador em mais de um tema, como por exemplo a emissão de gases de efeito estufa, afetam a qualidade do ar e as políticas de mitigação para mudança climática. Os indicadores devem ser considerados no contexto o qual se apresentam.

Neste trabalho, o tema água expressa a porcentagem da população que recebe água da concessionária da cidade, a eficiência no serviço oferecido e a disponibilidade de recursos hídricos da cidade. Outro tema, saneamento e drenagem, é contemplado pela cobertura de saneamento, tratamento de águas residuais e efetividade na drenagem. O tema gestão de resíduos sólidos, está representado pelos indicadores: cobertura da coleta de resíduos sólidos, disposição final adequada de resíduos sólidos e tratamento de resíduos sólidos. A Energia também classificada como tema, contempla cobertura e eficiência energética. Outros temas abordados: além da qualidade do ar; a mitigação da mudança climática, expressa pela medição de emissão de gases de efeito (GEE) estufa e planos de mitigação dos GEE, e por fim; como último tema da dimensão ambiental, a Vulnerabilidade frente aos desastres é avaliada pela capacidade de adaptação e sensibilidade aos desastres naturais.

Estes temas foram medidos nas cidades de Florianópolis, Santa Catarina situada na região sul do Brasil. Florianópolis é uma cidade litorânea cuja economia é baseada no turismo e desenvolvimento tecnológico; Vitória, Espirito Santo localizada na região sudeste também é uma cidade litorânea; Goiânia, Goiás, região Centro-oeste, cidade do planalto brasileiro; Palmas, Tocantins, região Norte, também localizada no planalto e, por fim, João Pessoa, Paraíba, região Nordeste, cidade também litorânea.

3.1 Pilar: Manejo ambiental e consumo de recursos naturais

3.1.1 Água

3.1.1.1 Cobertura de água

A cobertura de água da cidade é medida pelo indicador “porcentagem de moradias com conexões de rede de água”. Este indicador está relacionado ao quanto da população possui água distribuída pela concessionária oficial da cidade. Conforme gráfico da figura 1, Florianópolis, Palmas e João Pessoa apresentam 100% da população sendo abastecida pela rede, no entanto Goiânia apresenta última medição em 2015 com valor de 99,62% da população abastecida e Vitória em 2016, com 97%. Apesar de Goiânia e Vitória não apresentarem 100% da população abastecida, possuem valores bastante satisfatório e são consideradas no caminho certo para um bom desenvolvimento. Manter 100% das moradias com água da rede de distribuição não significa que estas moradias não possuam água de qualidade, mas influencia diretamente na medição de consumo de água per capta e no descarte da água não utilizada ou de esgoto sanitário.

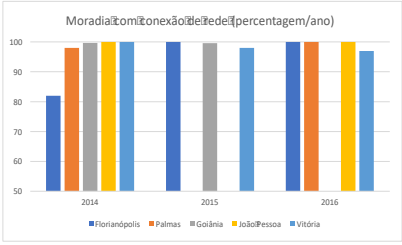


Figura 1 - Porcentagem de moradias com conexões de rede de água por município. Fonte: Autora, baseado nos relatórios RAPI de cada município.

Florianópolis, Palmas e João Pessoa precisam considerar em seu plano de desenvolvimento o crescimento populacional e a expansão urbana dentro do território para manter este índice em 100%. Contudo, precisam se preocupar também em como manter esta cobertura de 100% sem prejudicar ou ultrapassar os limites naturais oferecidos. Uma das maneiras deste controle é medido pelo próximo índice apresentado, a eficiência no uso da água.

3.1.1.2 Eficiência no uso da água

A eficiência no uso da água é medida também por um único indicador, o consumo anual de água per capita, como pode-se observar na figura 2. Ressalta-se que todas as 5 cidades apresentam bom índice, no entanto, Palmas tem um consumo menor de água por indivíduo. Deve-se destacar que este indicador não considera o percentual de pessoas que não recebem água da rede da cidade. Portanto, os valores dos indicadores são considerados como reais, Vitória tem 3% da população com consumo desconhecido e Goiânia 0,038%.

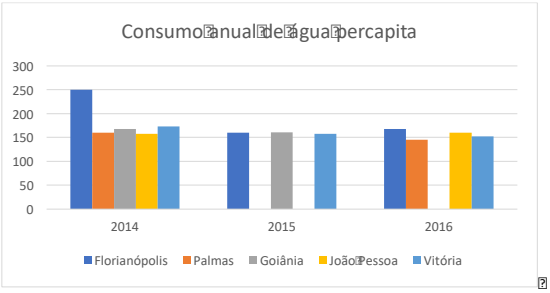


Figura 2 - Consumo anual de água per capta. Fonte: Autora, baseado nos relatórios RAPI de cada município

3.1.1.3 Eficiência no serviço de abastecimento de água

A eficiência no serviço de abastecimento é medida pelos indicadores da figura 3, **continuidade do serviço de ág**ua, pela **qualidade da águ**a e pela **água não contabilizada**. Pode-se discutir que, Florianópolis entre as cidades em questão é a que apresenta pior qualidade da água. Possui um valor que necessita de atenção, sendo assim, os governantes deveriam dar uma atenção especial a este indicador procurando estratégias para melhorar a qualidade da água da cidade, seja por meio de ações no próprio governo ou de cobrança das concessionárias de água. Um indicador preocupante neste subtema é a água não contabilizada. Goiânia e Vitória estão em melhor situação e apresentam níveis considerados

bons, no entanto Florianópolis possui maior índice de consumo de água (38,92) seguido de João Pessoa e depois Palmas.

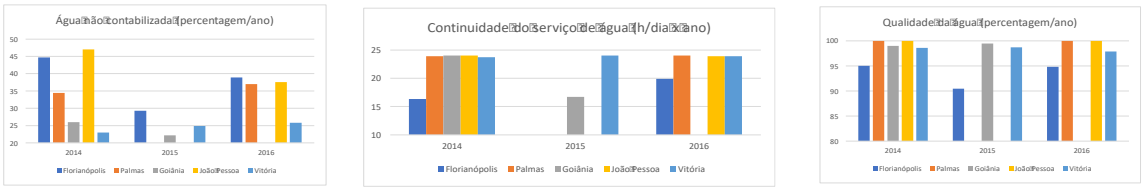


Figura 3 - Indicadores de eficiência. Fonte: Autora, baseado nos relatórios RAPI de cada município

3.1.1.4 Disponibilidade de recursos hídricos

É medido pelo número remanescente de anos de saldo hídrico positivo, figura 4. Florianópolis apresenta valores bem preocupantes, deixando a cidade em alerta. Devendo a cidade melhorar suas políticas de desenvolvimento. Goiânia cuja as células estão em cinza e não apresentam valores, não possui medição e Vitória apresenta medição apenas em 2014.

Palmas e João Pessoa apresentam índices considerados satisfatórios, no entanto João pessoa obteve uma queda no índice de mais de 50% em apenas 3 anos, deve-se observar se a cidade tem levado este fator em consideração e tem desenvolvido alguma política para manter sua reserva hídrica positiva com o crescimento projetado para cidade nos próximos anos.

	2014	2015	2016
Florianópolis	2	3,11	2,7
Palmas	10		10
Goiânia			
João Pessoa	25		10
Vitória	10		

Figura 4 - Número remanescente de anos de saldo hídrico positivo. Fonte: Autora, baseado nos relatórios RAPI de cada município

3.1.2 Saneamento e drenagem

3.1.2.1 Coberura de saneamento

A cobertura de saneamento é medida pela porcentagem de moradias com ligação ao sistema de esgoto, figura 5. A cidade que possui mais moradias ligadas ao sistema de esgoto é Goiânia com 88,44% (no ano de 2015) da população. Seguida de João Pessoa, com 76%, ambas com índice considerado satisfatório e com desenvolvimento no caminho correto. Florianópolis e Vitória apresentam índices com menor valor (60,19% e 72,80% respectivamente). Estão em uma faixa que requer atenção. Significa necessidade de esforços para melhorar. Pode-se atribuir a falta de cobertura da rede de esgoto na cidade ou a necessidade de conscientização da população a respeito da importância de ligar seu esgoto à rede da cidade que, posteriormente, passará por um tratamento. Este tratamento certamente diminuirá os índices de poluição da cidade. Por fim, não se pode concluir nada relacionado a Palmas, pois o último valor disponível é do no de 2014, com índice preocupante de apenas 52%. Destaca-se que, no mesmo ano (2014), Florianópolis apresentava índice ainda pior.

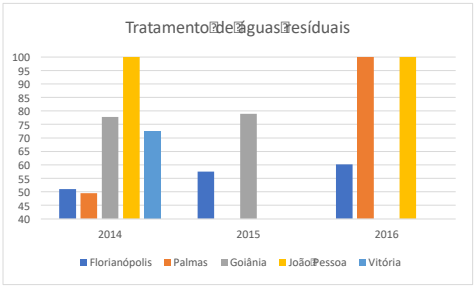


Figura 5 - Porcentagem de moradias com ligação ao sistema de esgoto. Fonte: Autora, baseado nos relatórios RAPI de cada município

3.1.2.2 Tratamento de águas residuais

Medido pela porcentagem de águas residuais tratadas conforme as normas nacionais pertinentes, considera-se Palmas e João pessoa com 100% desta água tratada. Já Goiânia e Vitória não possuem valores disponíveis. Florianópolis apresenta o pior índice com valor de 60,19 %. Palmas foi a cidade que aumentou seu índice de 2014 para 2016 de 49% para 100%. Florianópolis também obteve um aumento (não tão significativa) no índice de quase 1% nos últimos 3 anos.

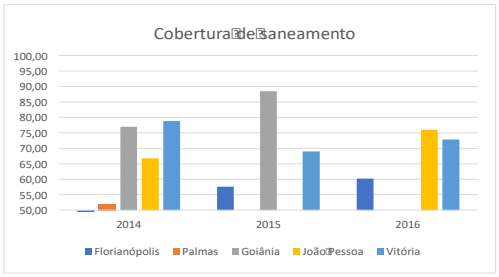


Figura 6 - Tratamento de águas residuais dos municípios de Florianópolis, Palmas, Goiânia e Vitória Fonte: Autora, baseado nos relatórios RAPI de cada município

3.1.2.3 Efetividade e drenagem

Este índice medido pela porcentagem de moradias afetadas pelas inundações intensas nos últimos dez anos não apresenta valores disponíveis para as cidades de Florianópolis, Goiânia e Vitória. E as cidades de Palmas (0,02%) e João Pessoa (0,09%) apresentam valores aceitáveis para um bom desenvolvimento da cidade. Este indicador diretamente relacionado ao tratamento que se dá aos resíduos sólidos da cidade. Se os resíduos não forem coletados e tratados adequadamente acabarão por bloquear os canais de drenagem planejados.

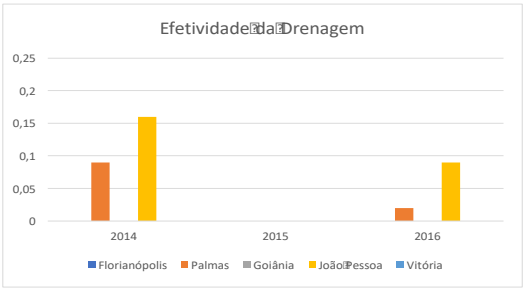


Figura 7 - Porcentagem de moradias afetadas pelas inundações intensas dos últimos 10 anos Fonte: Autora, baseado nos relatórios RAPI de cada município

3.1.3 Gestão de resíduos sólidos

3.1.3.1 Cobertura da coleta de resíduos sólidos

Representado pela porcentagem da população com coleta regular de resíduos sólidos municipais. As cinco cidades objeto desta análise apresentaram 100% da cidade com coleta de resíduos sólidos, no entanto, uma cidade pode ainda diferenciar-se da outra neste quesito pelo destino dado a este resíduo coletado. Para tanto, deve-se observar os indicadores que representam a disposição final adequada de resíduos sólidos.

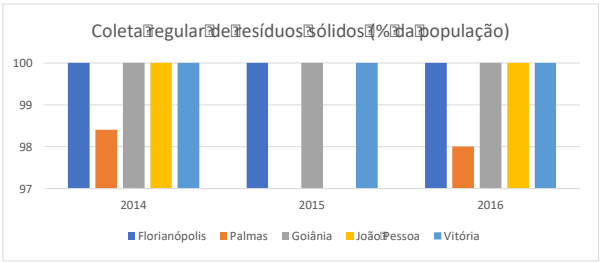


Figura 8 - Porcentagem da população com coleta regular de resíduos sólidos por município. Fonte: Autora, baseado nos relatórios RAPI (2017) de cada município

3.1.3.2 Disposição final adequada de resíduos sólidos

Este subtema é medido por três indicadores: porcentagens de **resíduos sólidos municipais dispostos em aterros sanitários**; **vida remanesceste útil** das instalações do aterro sanitário e porcentagem de **resíduos sólidos municipais dispostos em lixões, aterros controlados, corpos d'água ou incinerados**.

- Considerando a porcentagem de resíduos sólidos municipais dispostos em aterros sanitários João Pessoa e vitória possuem melhor índice com 100% dos resíduos depositados em aterros, Goiânia não possui valor disponível; Florianópolis tem um bom índice 93,15% e Palmas tem 86,10% carecendo de atenção.
- A vida remanesceste útil das instalações do aterro sanitário nas cidades de Palmas, João Pessoa e Vitória representam um bom índice, mas que na verdade possibilita pensar com mais tempo ou em que tecnologia pode-se apoiar para dar um destino melhor para estes resíduos. Já as cidades de Florianópolis e Goiânia precisam achar uma solução com urgência para deslocar seus resíduos ou aumentar a capacidade de seus aterros.

- A porcentagem de resíduos sólidos municipais dispostos em lixões, aterros controlados, corpos d'água ou incinerados é de 0% nas cidades de Florianópolis, João Pessoa e Vitória. Nas duas últimas cidades este valor era esperado uma vez que 100% dos resíduos vão para os aterros sanitário, no entanto, em Florianópolis, o destino de 7% dos resíduos não está contemplado podendo estar nas ruas, nos rios ou nos mares. O que aumentaria descontroladamente a poluição do meio ambiente. A cidade de Goiânia não tem valor disponível. Palmas ainda possui 2,25% dos resíduos depositados em lixões, aterros controlados, corpos d'água ou incinerados. Estes ambientes mesmo que "controlados", não são a alternativa que menos polui.



Figura 9 - indicadores que representam a disposição final adequada de resíduos sólidos. Fonte: Autora, baseado nos relatórios RAPI (2017) de cada município

3.1.3.3 Tratamento de resíduos sólidos

Este subtema é medido pela porcentagem de resíduos sólidos municipais compostados, separados e classificados para reciclagem e utilizados como recurso energético. Este é um subtema relevante para o desenvolvimento sustentável. Pois representa uma ação para lidar com um dos grandes problemas causados pela grande concentração de pessoas. Leva também a uma reflexão a respeito da quantidade de resíduos gerados, o que fazer com estes resíduos. Todas as cinco cidades possuem índices baixíssimos, Palmas, Goiânia, João Pessoa e Vitória praticamente não possuem resíduos compostados, e Florianópolis possui um índice de 33% o que é bastante se comparados as outras quatro cidades, mas é muito pouco perto da quantidade de resíduo gerado. O volume de resíduo não aproveitado contribui para o aumento de poluição ambiental. A separação e classificação de resíduos é preocupante nas cidades de Florianópolis, Palmas, João pessoa e Vitória. Em Goiânia está em estado de atenção com 17%. Nenhuma das cinco cidades utiliza os resíduos como recurso energético. Este fato leva a reflexão da razão pela qual isso não ocorre, seria por falta de recursos para investimento? Por viabilidade econômica? Tecnologias disponíveis?

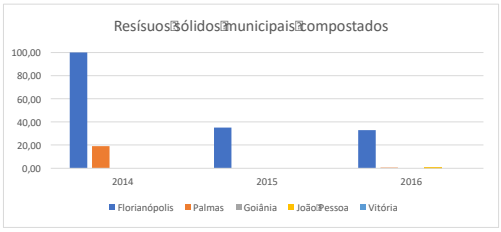


Figura 10 - Porcentagem de resíduos sólidos municipais compostados, separados e classificados para reciclagem por município. Fonte: Autora, baseado nos relatórios RAPI (2017) de cada município

3.1.4 Energia

3.1.4.1 Cobertura energética

A cobertura energética é medida pela porcentagem de domicílios com ligação autorizada à energia elétrica, a rede de fornecimento de gás natural, pela quantidade média de interrupções elétricas ao ano por cliente e a duração média das interrupções elétricas.

- A porcentagem de domicílios com ligação autorizada à energia elétrica nas cidades de Palmas e Vitória não estão disponíveis. Nas cidades de Goiânia e João Pessoa 100% dos domicílios estão ligados a rede. Já na cidade de Florianópolis 23,4% dos domicílios não estão ligados a rede, o que significa que estas moradias não possuem luz elétrica (ocorre em moradias de condições sub-humanas) ou possuem ligações clandestinas que também é mais frequente em moradias de baixíssima renda. Salienta-se eu as ligações clandestinas podem representar um custo significativo à sociedade, que paga não só pelo custo monetário, mas pelo custo dos recursos naturais utilizados para geração desta energia.

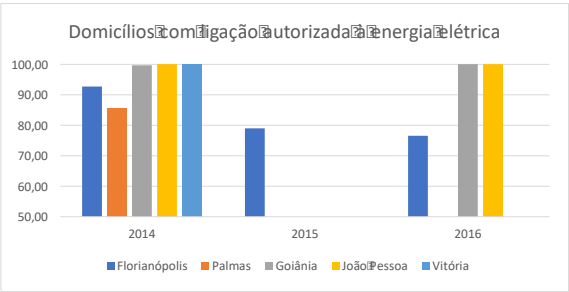


Figura 11 - Porcentagem de domicílios com ligação autorizada à energia elétrica. Fonte: Autora, baseado nos relatórios RAPI (2017) de cada município

- Porcentagem de domicílios com ligação autorizada a rede de fornecimento de gás natural não possui valores disponíveis para as cidades de Goiânia e Vitória, no entanto, nas cidades de Florianópolis, Palmas e João Pessoa os índices são baixíssimos, abaixo de 10%. Deve-se refletir as razões pela qual este fato ocorre. Existe rede de distribuição de gás natural na cidade? O investimento para instalação desta rede se justifica? Qual o ganho real (econômico, ambiental e social)?

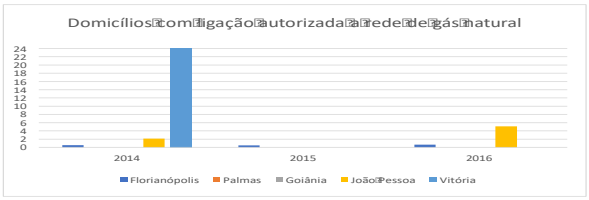


Figura 12 - Porcentagem de domicílios com ligação autorizada a rede de fornecimento de gás natural. Fonte: Autora, baseado nos relatórios RAPI (2017) de cada município

- A quantidade média de interrupções elétricas ao ano por cliente está em alerta na cidade de Goiânia com índice de 18,9%, considerado bastante elevado. As outras quatro cidades possuem índices satisfatórios. Deve-se avaliar as razões destas interrupções para mitiga-las. As interrupções podem representar falta de infraestrutura, problemas para lidar com causas naturais (tempestades), rede subdimensionada, má utilização entre outros.

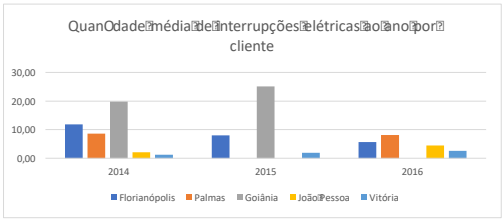


Figura 13 - quantidade média de interrupções elétricas ao ano por cliente. Fonte: Autora, baseado nos relatórios RAPI (2017) de cada município

A Duração média das interrupções elétricas representa a capacidade de agir e solucionar problemas na medida em que ocorrem. A cidade de Goiânia não possui dados disponíveis, no entanto as outras cidades possuem índice satisfatório sendo Vitória a cidade com menor índice (3).

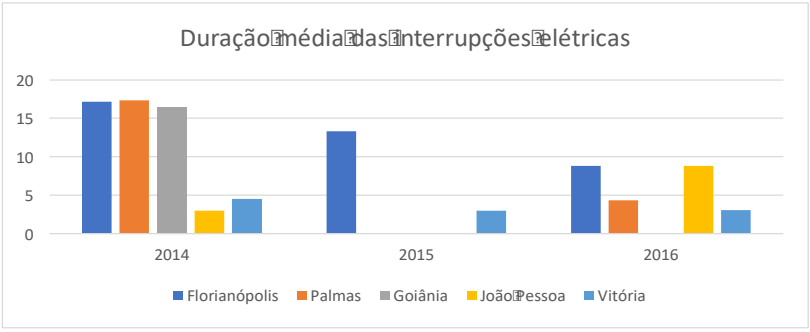
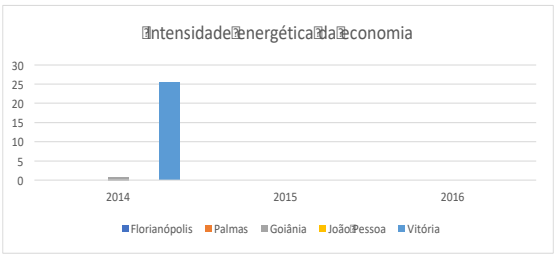
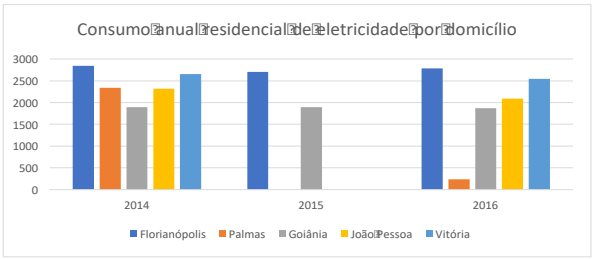


Figura 14 - Duração média das interrupções elétricas. Fonte: Autora, baseado nos relatórios RAPI (2017) de cada município

3.1.4.2 Eficiência energética

A eficiência energética é medida pelo **consumo anual residencial de eletricidade por domicílio**, pela **intensidade energética da economia** e pela **existência, monitoramento e cumprimento das normas de eficiência energética**. O consumo anual residencial de eletricidade por domicílio é medido em KWh/domicilio/ano e tem menor índice na cidade de Goiânia apesar de todas as cidades possuírem índices satisfatórios. A intensidade energética da economia não está disponível em nenhuma das cidades e a existência, monitoramento e cumprimento das normas de eficiência energética são inexistentes nas cidades de João Pessoa e Vitória, em Goiânia as informações não estão disponíveis. Em Palmas as normas são aprovadas o monitoramento é constante e o cumprimento das normas é adequado já em Florianópolis existem normas aprovadas, mas o monitoramento não é constante e nem cumprimento adequado. Uma das implicações do não cumprimento das normas é a dificuldade de gestão dos recursos, tanto econômicos, quanto naturais, porque geralmente ocorre maior desperdício.





Existência, monitoramento e cumprimento das normas de eficiência energética

	2014	2015	2016
Florianópolis			
Palmas			
Goiânia			
João Pessoa			
Vitória			

Normas ineficazes, sem monitoramento ou cumprimento
Normas aprovadas, monitoramento inconstante, cumprimento limitado (2011)
Normas aprovadas, monitamento frequente e cumprimento adequado

Figura 15 - Indicadores que representam a eficiência energética. Fonte: Autora, baseado nos relatórios RAPI (2017) de cada município

3.1.4.3 Energia alternativa e renovável

A energia alternativa e renovável é medida pela porcentagem de energia renovável sobre o total de energia gerada. João pessoa não possui dados disponíveis, as outras cidades produzem cerca de 80% da energia de fontes renováveis. Apesar dos índices satisfatórios deve-se buscar sempre a redução do consumo de energia, seja de fontes renováveis ou não. Pois o crescimento populacional e o padrão de consumo têm aumentado numa proporção maior do que a capacidade de geração de energia.

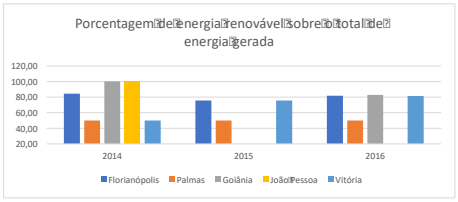


Figura 16 - Porcentagem de energia renovável sobre o total de energia gerada Fonte: Autora, baseado nos relatórios RAPI (2017) de cada município

3.2 Pilar: Mitigação de gases de efeito estufa e outras formas de contaminação

3.2.1 Qualidade do ar

3.2.1.1 Controle da qualidade do ar

O controle da qualidade do ar é avaliado pela existência, monitoramento, e cumprimentos de normas sobre a qualidade do ar. Estas métricas demonstram se existe preocupação para manter ou melhorar a qualidade a qualidade do ar da cidade. Destaca-se Vitória como a cidade com normas aprovadas com monitoramento constante e cumprimento adequado. As cidades de Florianópolis, Goiânia e João Pessoa possuem normas aprovadas, mas o monitoramento é inconstante e cumprimento das normas é limitado. Palmas possui normas ineficazes e sem monitoramento ou cumprimento.

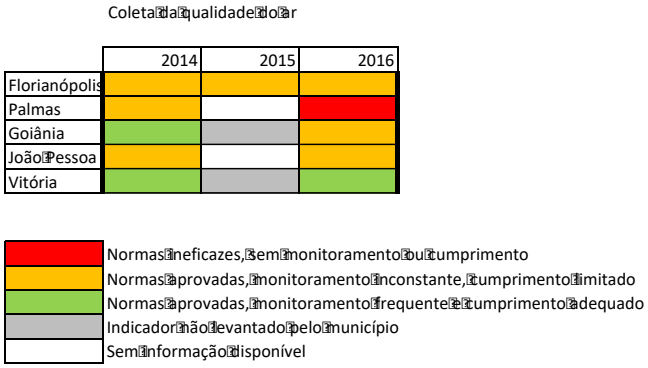


Figura 17 - Controle da qualidade do ar
Fonte: Baseado nos relatórios RAPI (2017) dos municípios

3.2.1.2 Concentração de contaminantes do ar

A concentração de contaminantes do ar é medido pela qualidade do ar e pela concentração de MP 10. Apenas Vitória possui informações a respeito da qualidade do ar. As demais cidades não possuem informações disponíveis. Considerando que este indicador foi considerado importante para análise da qualidade do ar da cidade. Recomenda-se que as cidades desenvolvam uma maneira de monitorar este indicador.

3.2.2 Mitigação da mudança climática

3.2.2.1 Sistema de medição das emissões de GEE

O sistema de medição das emissões de Gases de efeito estufa (GEE) é avaliado pela existência de um inventário e apenas João Pessoa não possui um inventário.

3.2.2.2 Emissões totais de GEE

As emissões totais são realizadas em função das emissões de GEE per capta e das emissões de GEE por PIB. Vitória não realiza monitoramento em ambos os índices, Goiânia não possui dados disponíveis também para ambos os índices. Já Florianópolis, Palmas e João Pessoa apresentam índice de emissão per capta próximo de 2, sendo João Pessoa o menor (1,83) e Florianópolis o maior (2,17) e por PIB apenas Florianópolis e João Pessoa apresentam índice satisfatório (0,13 e 0,195 respectivamente).

3.2.2.3 Planos e objetivos de mitigação

Planos de mitigação com objetivo de redução por setor e sistema de monitoramento fazem sentido se os índices forem avaliados, portanto, não é surpresa Vitória e Goiânia não possuírem informações de monitoramento. As outras cidades possuem plano de Mitigação, mas não adotam, provavelmente por possuírem índices satisfatório de emissão.

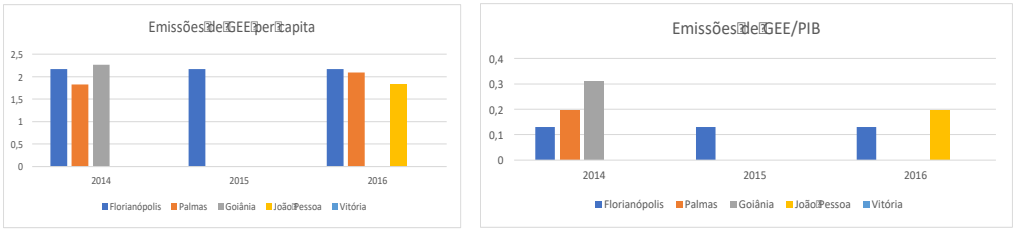


Figura 18 - Indicadores que representam a mitigação da mudança climática. Fonte: baseado nos relatórios RAPI (2017) de cada município

3.2.3 Ruído

3.2.3.1 Controle de ruído

Florianópolis e Vitória possuem normas, sistema de monitoramento e cumprimento de controle de ruídos satisfatório, Palmas e João Pessoa possuem normas, mas não monitoramento e cumprimento. Goiânia não possui informação disponível.

Existência, monitoramento e cumprimento de normas sobre contaminação sonora

	2014	2015	2016
Florianópolis			
Palmas			
Goiânia			
João Pessoa			
Vitória			

	Normas aprovadas, monitoramento inconstante, cumprimento limitado
	Normas aprovadas, monitoramento frequente e cumprimento adequado
	Indicador não levantado pelo município
	Sem informação disponível

3.3 Pilar: Redução da Vulnerabilidade Latente de desastres naturais no contexto da mudança do clima

3.3.1 Vulnerabilidade frente aos desastres naturais no contexto da mudança climática

3.3.1.1 Capacidade de adaptação a mudança climática e a eventos naturais extremos

A capacidade de adaptação a mudanças climáticas e a eventos naturais extremo é avaliada por: existência de mapas de risco; planos de contingencia; sistemas eficazes de alertas precoces; gestão de risco de desastre no planejamento do desenvolvimento urbano; porcentagem de produtos a entregar dos instrumentos de planejamento para a gestão de risco de desastres; alocação orçamentária para gestão de riscos de desastres. Goiânia não possui informações a respeito de mapa de risco, plano de contingencia nem sistemas de alerta. Vitória possui Plano de contingencia, mas não possui mapa de risco ou sistemas de alerta. Já Florianópolis, Palmas e João Pessoa possuem mapa de risco e plano de contingencia, no entanto não possuem sistemas de alerta eficaz. Todas as cinco cidades apresentam sistemas de gestão de risco. Apenas Palmas e Vitória seguem as cinco condições de cenários descritos na metodologia relacionadas a mudança climática. Quanto a alocação de recursos, Florianópolis e João Pessoa possuem orçamento para gestão de riscos.

3.3.1.2 Sensibilidade a desastres naturais

A sensibilidade a desastres naturais pode ser avaliada pela infraestrutura em situação de risco devido a construção inadequada ou localização em área de risco não mitigável e a Porcentagem de moradias em risco devido a construção inadequada ou localização em área de risco não mitigável. Considerando a infraestrutura, Florianópolis e Goiânia não possuem informações disponíveis, Palmas, João Pessoa e Vitória possuem menos de 10 %, índice bem satisfatório. Em relação a porcentagem de moradias em risco devido a construção inadequada ou localização em área de risco não mitigável: Goiânia não possui informação disponível; Vitória não possui moradias em risco; Palmas e João Pessoa possuem menos de 10 % das moradias em risco; Florianópolis possui 11% das moradias em área de risco.

4. Conclusão

Baseado nos relatórios RAPI (2017) das cidades de Florianópolis, Vitória (ES), Goiânia (GO), Palmas (TO) e João Pessoa (PB) fez-se uma análise comparativa da evolução dos indicadores de desenvolvimento sustentável levantados pelo projeto Rede de monitoramento cidadão. A evolução dos índices de cada cidade mostra que as cidades têm se preocupado em desenvolver-se sustentávelmente, no entanto, ainda há um longo caminho a percorrer.

Goiânia é a cidade que apresenta maior quantidade de índices sem medição, que pode significar uma necessidade de um olhar mais cauteloso em relação as políticas de gestão dos setores sem medição. Considerando os temas específicos, em relação a água, pode-se observar que as cidades possuem bons índices, pontuando que Florianópolis possui três indicadores com valores indesejáveis, no entanto quando analisa-se a evolução destes índices particulares ao longo do tempo, eles têm evoluído na direção que se considera desejável. O Saneamento e drenagem, e a gestão dos resíduos sólidos possuem mesmo comportamento. Destaca-se apenas o subtema tratamento dos resíduos que nenhuma das cidades possuem políticas aplicadas e que gerem resultados no momento. A qualidade do ar não possui dados de medição na maioria dos índices o que representa falta de preocupação dos gestores neste setor. Atribui-se esta ausência de preocupação, ao fato da cidade não possuir um ar com

qualidade tão ruim que seja perceptível aos cidadãos. Em relação a mudança climática, observa uma preocupação maior nas cidades onde desastres naturais ocorrem com mais frequência. Pode-se concluir que a questão não deve ser qual cidade é mais sustentável e sim como a cidade tem trabalhado suas políticas de gestão para desenvolver-se melhor.

Referencias

Agencia Nacional das Águas – ANA, **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2017**. Relatório Pleno. Brasília, 2017

ARAÚJO, Maria Luiza Malucelli. Sustentabilidade das cidades: aspectos conceituais. Raé GA, n.12, p. 145-152, Curitiba, 2006.

CRESWELL, John W. **Projeto de Pesquisa:** métodos qualitativo, quantitativo e misto: 3ª ed., Porto Alegre: ARTMED, 2010.

FACHIN, Odília. **Fundamentos de Metodologia**. 5ª ed., São Paulo: Saraiva, 2005

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável.** Estudos e Pesquisas Informação Geográfica, n.9. Rio de Janeiro, 2012.

PENEDO, Fernanda Elias. **Relatório Anual de Progresso de Indicadores de Florianópolis**, 2017.

PENEDO, Fernanda Elias. **Relatório Anual de Progresso de Indicadores de João Pessoa**, 2017.

PENEDO, Fernanda Elias. **Relatório Anual de Progresso de Indicadores de Goiânia**, 2017.

PENEDO, Fernanda Elias. **Relatório Anual de Progresso de Indicadores de Palmas**, 2017.

PENEDO, Fernanda Elias. **Relatório Anual de Progresso de Indicadores de Vitória**, 2017.

SACHS, Jefrey D. **The age of sustainable development**. Columbia University Press: New York, 2015.

SINGH, R. K.; MURTY, H.R.; GUPTA, S.K.; DIKSHIT, A.K. An overview of sustentability assessment methodologies. Ecological Indicators. 9, p. 189-212, 2009.

UNITED Nations international framework classification for reserves/resources: solid fuels and mineral commodities: final version. New York: United Nations, Economic Commission for Europe - Unece, 1997. 23 p. (Energy WP.1/R.70). Disponível em: <http://www.unece.org/ leadmin/DAM/energy/se/pdfs/unfc_fc_sf/ENERGY.WP.1.R.70_e. pdf>.

Agricultura Urbana e Inovação Social: Estudo de Caso Casa da Videira em Curitiba

Urban Agriculture and Social Innovation: Casa da Videira case study in Curitiba

Mariana Schmitz Gonçalves - Mestranda, Universidade Federal do Paraná (UFPR)
tz.mariana@gmail.com
Gabriela Garcez Duarte - Doutoranda, Universidade Federal do Paraná (UFPR)
gabriela.garcezduarte@gmail.com
Liliane Iten Chaves - Pós-Doutora, Universidade Federal Fluminense (UFF)
chaves.liliane@gmail.com
Aguinaldo dos Santos - Pós-Doutor, Universidade Federal do Paraná (UFPR)
asantos@ufpr.br

Resumo

A Casa da Videira é uma comunidade que faz uso de uma pequena chácara em Curitiba - PR e tem como atividade principal a agricultura urbana, entendida como uma inovação social pelos autores. O objetivo deste artigo é relatar como se encontra esta iniciativa recentemente (2018) em comparação com coleta de dados anterior (2010), para se perceber as transformações que ocorreram ao longo de sua existência. Na fundamentação teórica foram abordados os conceitos de inovação social e agricultura urbana. Foi realizado um estudo de caso sobre o espaço, seus atores e sua rotina. Uma entrevista semiestruturada com os participantes também foi utilizada. Ao longo dos 17 anos da casa destacam-se alguns aspectos desta inovação social: participação dos moradores nas tomadas de decisão, cooperação, equipe multidisciplinar, foco no processo, aprendizagem proativa, tomada de risco e maximização dos resultados. A agricultura urbana, o cultivo e preparo dos alimentos aliados à sua configuração como uma OSCIP facilitam o funcionamento da casa.

Palavras-chave: Inovação Social; Organizações Colaborativas; Agricultura Urbana; Sustentabilidade

Abstract

Casa da Videira is a small community living in a urban farm at Curitiba-PR, which has the urban agriculture as its main activity, taken as an social innovation by the authors. The aim of the article is to relate how is this initiative currently (2018) comparing it to prior data collection (2010), to perceive the transformations that have taken place over its existence. For the theoretical review, concepts as social innovation and urban agriculture were addressed and a case study about the venue, their actors and its routine has been conducted.

A semi-structured interview with the participants was conducted as well. Over 17 years of the initiative is possible to highlight some aspects such as: participation of the dwellers, cooperation, focus on the process, proactive learning, risk taking and maximization of the results. The urban agriculture, the food growing and cooking allied to the OSCIP configuration facilitate the operation of the house.

Keywords: *Social Innovation; Collaborative Organizations; Urban Agriculture; Sustainability*

1. Introdução

Este artigo resulta das atividades desenvolvidas na disciplina "Design e Inovação Social" no Programa de Pós-graduação em Design (PPGDesign) da UFPR. Essa foi uma disciplina condensada no interstício entre o primeiro e o segundo trimestres de 2018. Durante a semana intensiva de aulas, foram apresentados e discutidos conceitos e ideias relacionadas à temática da Inovação Social e do Design para Inovação Social. Os alunos também foram preparados para realizar a atividade descrita neste ao longo do segundo trimestre: realizar estudos de caso para acompanhamento do andamento de iniciativas de inovação social que haviam sido previamente pesquisadas por alunos de turmas passados dessa mesma disciplina. Portanto, o objetivo deste artigo é apresentar os resultados do estudo de caso realizado na Casa da Videira em 2018 e compará-los com os resultados da pesquisa anterior, realizada em 2010.

A Associação Casa da Videira se mantém por 17 anos, passando por diferentes fases ao longo desse período de tempo. É classificada atualmente como uma OSCIP (Organização da Sociedade Civil de Interesse Público) e é voltada principalmente à agricultura e pecuária urbana orgânica por meio de produção e venda de alimentos, treinamentos, encontros educativos e difusão dos saberes. A organização dos moradores e os valores praticados na casa estão intimamente ligados aos preceitos cristãos anabatistas, que remetem à ala radical da Reforma Protestante e a valores anarquistas de autogestão. Após algumas mudanças de endereço e de atividades-chave, a partir de 2017 instalou-se no bairro de Santa Felicidade, próximo da fronteira da cidade, em um terreno com uma casa ampla (que foi um antigo mosteiro carmelita) onde mantém a produção e venda de seus produtos, serviços e o propósito de atender à comunidade. Atualmente o espaço é aberto à população, com horário de funcionamento em todos os dias da semana.

Frente a este contexto, o problema de pesquisa que se apresenta é: "Como se encontra em 2018 o caso de inovação social Casa da Videira?". Na figura 1 é possível observar a atmosfera da atual versão da casa com fotografias feitas pelas autoras no dia da visita e entrevista:



Figura 1: Retratos da visita à Casa da Videira. Fonte: elaborado pelos autores (2018).

As informações foram registradas por meio de gravação de áudio e fotografias, que depois foram revisitados para preencher formulários de perguntas fornecidos pela professora nos formatos completo e resumido. Os dados coletados também serviram de fonte para uma apresentação sobre a evolução da iniciativa para a turma da disciplina de Design e Inovação Social ao final do segundo trimestre.

2. Inovação Social

De acordo com Cloutier (2003), o conceito de inovação social foi primeiro abordado por Taylor (1970 *apud* CLOUTIER, 2003). Para este autor, inovações sociais seriam novas práticas que visam responder às necessidades sociais como, por exemplo, situações de pobreza e criminalidade. Diferentemente de Taylor e posteriormente a ele, o conceito de inovação social se ampliou: além do resultado de mudança social em si, define-se também como situações que visam produzir soluções baseadas em novas formas sociais, novas formas de fazer, em que a comunidade se encarrega de solucionar seus próprios problemas, algumas vezes produzindo novos modelos econômicos alternativos ao vigente e sem troca monetária (CIPOLLA & MOURA, 2011; BUSCH & PALMÅS, 2017). Inovações sociais configuram, então, propostas de produtos, serviços ou modelos de negócio que criam novas colaborações e relações sociais ao atenderem necessidades sociais de uma comunidade. São inovações que simultaneamente geram mudanças positivas para a

sociedade e aumentam a capacidade de realização dessas mudanças (MURRAY et al., 2010).

Por mais que, segundo essas definições formais, as inovações sociais tenham sido recorrentes na história da humanidade, hoje ela assume um caráter cada vez mais presente, de transformação mais veloz e com modos de aplicação sem precedentes: novas formas sociais são viabilizadas pelo irreversível avanço das tecnologias da informação e comunicação. Já na esfera individual, cada vez mais pessoas nos mais variados contextos chegam à resolução de que devem reinventar suas próprias vidas. Para Manzini (2015), a prática de inovações sociais representa um potencial agente de mudança e redesign de todo o sistema sociotécnico conhecido.

As equipes multidisciplinares,e a cooperação entre diversos atores seriam, para Taylor (1970), pré-requisitos dessas novas práticas. A autora apresenta cinco critérios que identificam as inovações sociais, segundo o Comitê Diretor do Fórum de Inovações Sociais: (i) Inovadora, experimental em um determinado contexto; (ii) Estado de espírito e tomada de risco pelos atores do projeto; (iii) Impacto nas políticas sociais a nível nacional ou local; (iv) Qualidade da parceria entre os atores usuais e os novos; (v) Participação de beneficiários, voluntários e habitantes do território envolvido no projeto.

Esses movimentos podem reverberar e maximizar políticas sociais nacionais e locais, estabelecer parcerias e adquirir direção (*ibidem*). Seus estudos abordam ainda a importância da participação dos indivíduos na promoção da reintegração social de grupos antes marginalizados. Esse tipo de proposição de organização humana é considerada uma inovação pois oportuniza e abre um novo espaço para sujeitos que poderiam ser "esmagados" pelos quadros institucionais tradicionais. Para Reverzy (1981) a solidariedade pode desempenhar o empoderamento progressivo no grupo e expandir-se aos facilitadores e promotores da experiência. O caráter progressista da inovação social é destacado por Gray & Braddy (1983), que afirmam que as inovações sociais promovem "mudanças reais" no desenvolvimento social e com isso, resultados melhores do que as práticas tradicionais anteriores.

Embora a participação seja fundamental para a inovação social, nem todos os envolvidos vão participar ativamente de todas as fases de um projeto, que são enumerados como: design, implementação e avaliação. Diferentes redes e parceiros podem se fazer necessários. Porém, levando em consideração uma abordagem integrada, todos os indivíduos são considerados e sua autonomia valorizada. A abordagem integrada dá importância à presença de uma inovação social dupla, destinada aos usuários e às partes interessadas das instituições, reorganizando serviços e métodos de trabalho, aprendizagem e aprimoramento pessoal. Esta abordagem propicia o bem-estar de todos os envolvidos (CLOUTIER, 2003).

3. Agricultura Urbana

Questões que permeiam as novas formas de produzir e consumir alimentos de maneira mais sustentável estão se tornando cada vez mais relevantes em todo o planeta. Dentre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável estabelecidos pela ONU para a Agenda 2030,

dois deles (objetivos 2 - "Fome zero e agricultura sustentável"; e 12 - "Consumo e produção responsáveis") se destacam como preocupações acerca da maneira que vamos promover a nutrição, garantir padrões de produção e consumo sustentáveis de alimentos para a humanidade na próxima década. Ainda, outros objetivos firmados (11 - "Cidades e comunidades sustentáveis"; e 15 - "Vida terrestre") se comprometem com o desenvolvimento de cidades mais resilientes, promovendo o uso sustentável dos ecossistemas terrestres (UN, 2015). Neste sentido, uma das práticas que se apresenta viável e vantajosa para alcançar estes objetivos é a agricultura urbana, que é definida como:

> Atividade agrícola e pecuária desenvolvida nos limites da cidade e integrada ao sistema ecológico e econômico urbano, destinada à produção de alimentos e de outros bens para o consumo próprio ou para a comercialização em pequena escala (Agência Câmara Notícias, 2017, web).

Há hoje um número crescente de iniciativas em todo o mundo a lidar com a produção e venda de alimentos frescos, saudáveis e orgânicos, provocando reflexão sobre a relação hegemônica atual do ser humano com o cultivo, que geralmente se dá em áreas rurais distantes dos centros urbanos. Uma das propostas da prática da agricultura urbana é oferecer alimentos zero km[1] como uma nova forma de produzir e comercializar estes produtos (MANZINI, 2015).

Em escala nacional, o tema também tem se consolidado como uma opção promissora para a manutenção de estilos de vida mais sustentáveis nas cidades. Em 2017 foi criada a Política Nacional de Agricultura Urbana pela Comissão de Constituição e Justiça e de Cidadania da Câmara dos Deputados. Esta política pública visa, de maneira geral, estabelecer ações e objetivos relacionados à temática da agricultura urbana em articulação com os governos estaduais e municipais (Agência Câmara Notícias, 2017).

Já no âmbito municipal, o movimento pela regulamentação da profissão do agricultor urbano tem colhido frutos recentes. No mesmo dia que foi realizada a visita descrita neste artigo, foi aprovada na cidade de Curitiba a Lei da Agricultura Urbana, que tem a função de "regulamentar e incentivar a produção de alimentos saudáveis na cidade, em hortas urbanas, praças e calçadas" (CALDAS, 2018, web). Oliver (2018), líder da Casa da Videira, participou desta articulação ativamente e afirma que esta lei começou a ser redigida pelo vereador Goura e outros interessados em um dos encontros semanais promovidos pela casa aos sábados (informação verbal).

A importância da agricultura urbana não está apenas em trazer o acesso ao alimento mais próximo aos grandes centros urbanos, mas também sensibilizar a população sobre a escolha de sua alimentação, bem como as consequências das escolhas alimentares, seja para saúde individual, seja para o planeta.

[1] Alimento zero km *("zero mile food")* é um conceito apresentado pelo movimento *slow food*. É usado para se referir a alimentos produzidos - geralmente em pouca quantidade e de maneira orgânica - próximos ao local de comercialização e consumo. A prática da agricultura urbana, hortas domésticas e comunitárias são formas comuns de cultivo de alimentos zero km.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a realização desta pesquisa, fez-se uma visita à Casa da Videira em setembro de 2018 para entender melhor o funcionamento e as atividades realizadas atualmente. Nesta mesma oportunidade realizou-se uma entrevista semiestruturada com Claudio Oliver, administrador e porta-voz da iniciativa. Também foram ouvidos outros participantes, como Helena (responsável pela panificação) e voluntários esporádicos, para captar diferentes discursos e pontos de vista sobre as atividades realizadas na casa.

Os dados coletados foram registradas em forma de gravação do áudio das entrevistas e fotografias do local e das pessoas envolvidas. Esses dados foram depois revisitados, servindo de fonte para o preenchimento de formulários de perguntas fornecidos pela professora, com o objetivo de descrever a iniciativa. As informações levantadas foram inseridas nos documentos "*DESIS In depth format for case collection"* (no seu formato completo) e "*Light format for case collection"* (em formato resumido). Com isso foi possível perceber melhor o contexto da inovação social, seus objetivos, quais serviços ela realiza, as principais frentes de trabalho, os atores e seus papéis, questões financeiras, perspectivas futuras, desafios e dificuldades, bem como os benefícios gerados e outras informações a serem apresentadas no próximo tópico.

As informações também serviram de fonte para elaboração de uma apresentação sobre a evolução da iniciativa para a turma de Design e Inovação Social no fechamento da disciplina ao final do segundo trimestre. O levantamento de dados foi complementado por *desktop research* nos canais de comunicação *online* da casa (blog, página no Facebook, canal de vídeos no YouTube) e também por reportagens publicadas sobre a iniciativa. Por fim, os resultados levantados foram comparados à última coleta de dados por outra equipe de pesquisadores da mesma disciplina em 2010 para averiguar quais aspectos mantém a casa ativa ao longo dos anos.

5. RESULTADOS

A Associação Casa da Videira foi fundada em maio de 2001. A casa se enquadra atualmente como uma OSCIP (Organização da Sociedade Civil de Interesse Público), que é uma qualificação jurídica que permite à empresa privada ter atuação no setor público e social, podendo ainda ser financiada pelo Estado ou por outras iniciativas privadas sem fins lucrativos, o que vem a facilitar convênios com todos os níveis de órgãos públicos (SEBRAE, *web*, 2017). Apesar disso, Oliver (2018) afirma que, por questão de princípios, a casa nunca recebeu, nem pretende firmar nenhum tipo de financiamento ou apoio de órgãos governamentais, se mantendo financeiramente independente através de suas próprias produções (informação verbal). Esta afirmação permite observar que o processo de inovação social, no qual a inovação se apresenta nas novas formas de relações entre os participantes, é uma das características marcantes desta iniciativa.

O líder da iniciativa, Claudio Oliver, é o articulador fundamental do espaço por atuar em diferentes papéis, especialmente aqueles relacionados à comunicação com o meio externo como: entrevistas, compromissos internacionais e elaboração das atividades. Ele

mantém o olhar ampliado sobre a organização, antecipando os novos direcionamentos da casa de acordo com as necessidades do grupo e da sociedade. Claudio tem relações com pessoas relevantes para a causa da agricultura urbana, como é o caso do vereador Goura, que representou a Casa da Videira e outras iniciativas na aprovação da Lei de Agricultura Urbana em Curitiba. Além de Oliver, as outras nove pessoas que moram hoje na casa são atores fundamentais para a consolidação da iniciativa. Moram com ele no espaço sua esposa Kátia e sua filha. Outro ator importante desde a fundação da casa é Eduardo, que mora com sua esposa Debora e sua filha. Além destas duas famílias, as outras quatro pessoas são moradoras voluntárias, dentre eles a Helena e a Camila, que cuidam da panificação.

Nesses 17 anos de existência, a Casa da Videira já funcionou com caráter de centro de assistência, cultura e artes voltado à população periférica - atividade pela qual se tornou mais conhecida quando localizava-se em outra localidade de Curitiba (Vila Fanny) com o nome de Quinta da Videira. Já nesta primeira fase, começaram a trabalhar com atividades de cultivo e pecuária. Passaram então a se aprofundar na prática da agricultura em um município próximo (Palmeira - PR) e a estabelecer uma ponte entre pequenos agricultores e consumidores da cidade. Ao concluir o ciclo da casa em Palmeira, voltaram para Curitiba para se dedicarem à questão da agricultura urbana: as hortas de calçada, os quintais e a culinária. A partir de 2017, se instalaram no bairro de Santa Felicidade, um bairro próximo da fronteira da cidade, em um terreno de chácara com uma casa ampla - que já foi mosteiro carmelita - onde mantém a produção e venda de seus produtos, serviços e propósito de atender à comunidade.

Atualmente a casa se apresenta como uma chácara urbana, na qual seus moradores e voluntários se dedicam principalmente à agricultura e pecuária urbana orgânica por meio de produção e venda de alimentos, treinamentos, encontros educativos, difusão dos saberes. Além disso, na casa funciona um amplo bazar alimentado por doações. O espaço é aberto à população, com horário de funcionamento definido todos os dias da semana (OLIVER, *web*, 2016). Na figura 3 abaixo, estão algumas imagens das instalações atuais da casa:



Figura 3: Parte de infra-estrutura atual da Casa da Videira e as áreas de bazar, panifício, agricultura e culto ecumênico. Fonte: elaborado pelos autores (2018).

Oliver (2018) afirma que o objetivo da organização não é crescer, mas sim "fazer sentido", lutando pelo bem da cidade. Na Casa da Videira, os residentes acreditam que estão participando de um processo maior de regeneração de todas as relações: relação com a terra, com os animais, relações interpessoais, regeneração de saberes. influenciar as pessoas através do exemplo, mostrando que outro estilo de vida é viável. O contato com o estilo de vida da Casa da Videira leva as pessoas a rever suas prioridades, seus objetivos, a "correria do dia-a-dia". Leva também a repensar como nos alimentamos, o que consideramos alimento. Então, o que está sendo ameaçado com a iniciativa é o estilo de vida passivo, não-reflexivo, individualista, industrializado, ultraprocessado que a sociedade tem levado [informação oral].

Com o levantamento de informações feito durante a visita à casa e entrevista com alguns participantes da iniciativa, foi possível conhecer parte da dinâmica de funcionamento atual e atividades realizadas. As atividades relacionadas à Casa da Videira se concentram em sua grande maioria no próprio terreno da casa. Lá há hortas, capril, criação de gansos, a panificação, o bazar, a casa propriamente dita com dormitórios, cozinha, etc. Além das atividades na casa, eles participam de eventos externos de causas afins. A coleta diária de lixo orgânico na vizinhança para compostagem a fim de adubar o solo cultivado ajuda na produção de até 500kg de alimentos por ano. A atividade é fruto da realização de esforços coletivos com pouquíssimo dispêndio financeiro.

Os vizinhos desempenham papel importante, pois são os que têm contato mais próximo com as atividades da casa no cotidiano. Isto remete a um dos fatores importantes que fomentam os casos em que a atividade é realizada de forma voluntária, segundo Manzini

(2008): o sentimento de pertencimento que elas acabam refletindo no ambiente em que acontecem. Os vizinhos também parecem ser assíduos compradores dos produtos e participantes dos eventos semanais.

A alimentação ocupa várias horas da rotina dos integrantes. São produzidos na casa - tanto para consumo próprio quanto para venda - pães, massas, pizzas, *kombucha* (bebida fermentada a partir de variados chás, de propriedades probióticas) e hortaliças orgânicas. As atividades diárias da casa também abrangem atividades como: o preparo das refeições e a alimentação em grupo, a troca de reflexões espirituais e cantorias, entre outras atividades de convivência; são as atividades que dão coesão e harmonia ao grupo. As decisões rotineiras são feitas em conjunto, com a participação de todos os moradores durante as refeições. Eles tem por regra que nenhuma reunião pode durar mais do que uma hora.

A estrutura usufrui das chamadas "baixas tecnologias", já que não possui recursos de alto desempenho, concentrando a maior parte dos processos em trabalhos manuais sem alta velocidade. O estilo da organização é *bottom-up*, ou seja, vem da iniciativa individual dos integrantes e do grupo para a comunidade (MANZINI, 2008). Sob a perspectiva da ética social, a cultura cristã ali instalada mostra ser o fator principal para fazer da comunidade um lugar para uma vivência pacífica e de oportunidade de bem-estar para todos.

A venda de produtos não alimentícios também compõe as atividades da casa. O bazar com roupas, acessórios, livros e itens domésticos ajuda na geração de renda. Pode-se perceber que os serviços abertos ao público como: a produção de massas, reflexões sobre alimentação saudável e orgânica, divulgação das PANCs (Plantas Alimentícias Não Convencionais), são meios pelos quais a casa se mostra à comunidade externa. Além disso, o evento semanal realizado aos sábados, chamado *"Maison da Videira"* supre a necessidade de diálogo e interação social entre as pessoas ao redor da comida. O *Maison* é uma tarde de venda de produtos, alimentos e conversas, que geram desdobramentos para além da Casa da Videira. A Lei de Agricultura Urbana, aprovada recentemente, começou a ser formulada em um desses eventos em parceria com o vereador Goura.

6. DISCUSSÃO

Observando os resultados da entrevista realizada, é possível perceber transformações marcantes em todos os aspectos da organização desde a entrevista anterior, realizada em 2010. Estas mudanças englobam a sua localização geográfica - já que a casa estava instalada no bairro Vila Fanny, na região rural de Palmeira e agora está no bairro de Santa Felicidade - e os produtos comercializados por eles. Esses aspectos de evolução da casa são discutidos neste tópico.

De acordo com um dos vídeos do canal do site Youtube, de Claudio Oliver (2018), a casa manteve atividades rurais em Palmeira até 2017, quando fizeram um projeto de financiamento coletivo para conseguir fundos para alugar a casa atual. A escolha do endereço atual, no bairro de Santa Felicidade, se deu devido ao fato do bairro ser nos limites da cidade e portanto, faz a ligação entre o meio rural e urbano.

Atualmente é a motivação diária dos atores envolvidos, cada qual disposto a exercer diferentes papéis que mantém a alimentação - subjetiva e literal - do espaço. Assim,

conforme Cloutier (2003) menciona, o pré-requisito da cooperação e a existência de uma equipe multidisciplinar, acontece e sustenta novas práticas sociais com suas novas formas de fazer acontecendo ali. Ao se observar a rotina da casa, percebe-se que o processo é o resultado de uma aprendizagem proativa, um aspecto que faz com que problemas cotidianos, como o da alimentação e do vestir, sejam diariamente solucionados.

Vale acrescentar que, do ponto de vista de sustentabilidade ambiental, a casa contribui com a coleta de resíduos de alimentos. No início de sua fundação, eram utilizados resíduos de manta plástica para suas hortas e hoje em dia resíduos de alimentos são reutilizados, destacando-se como inovação. Esta ação de valorizar resíduos alimentares, desvalorizados pelo entorno, ressalta também sua relação com a alimentação.

A participação individual é voluntária e a atuação institucional, sem fins lucrativos desde a sua instalação em 2001. A tomada de risco (CLOUTIER, 2003), tida como um dos cinco critérios que identificam uma inovação social, mostra ser um ato simbólico, no sentido de que os indivíduos ali envolvidos abrem mão daquilo que o *mainstream* aponta como o melhor. Por isso, pode-se dizer que eles arriscam estar excluídos da sociedade para "fazer sentido". De acordo com o líder, Claudio Oliver o que os motiva nessa resistência é a fé e a crença de estarem contribuindo para um evento maior de regeneração da Terra e da vida nela: os animais, as pessoas e os saberes. O crescer positivista não os interessa. A influência da Casa da Videira acontece pelo exemplo e já mostra reflexo na lei da Agricultura Urbana, aprovada neste ano.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização desse estudo de caso foi possível perceber que a mudança de endereço e de atividades acontecem espontaneamente na Casa da Videira. Parece ser este um dos motivos pelos quais esta inovação social se sustenta ao longo de 17 anos. A casa possui muitas das características de uma inovação social apontadas por Cloutier (2003) como: participação, cooperação, equipe multidisciplinar, foco no processo, aprendizagem proativa, tomada de risco e maximização dos resultados; fazendo da mesma um exemplo completo. Com o objetivo de apresentar os resultados do estudo de caso realizado na Casa da Videira em 2018 e compará-los aos conceitos de inovação social e agricultura urbana, o artigo fornece bases para uma análise retrospectiva desta instituição.

A compreensão do que faz um evento ser considerado uma inovação social é pouco objetiva. Porém, com o auxílio do estudo de Cloutier (2003), aliado ao estudo de caso proposto na disciplina do PPGDesign da UFPR, foi possível analisar algumas características de modo a compreendê-las. A importância dada às pessoas envolvidas e aos novos modos de fazer as coisas, bem como o propósito que as mantém voluntariamente conectadas e motivadas, em constante aprendizagem e encarando riscos são alguns dos aspectos abordados pela autora e encontrados na Casa da Videira. Com isso, percebe-se que uma inovação social consistente, como a que acontece na Casa da Videira, traz um fator revolucionário, uma vez que provoca transformações de amplitude maior que aquelas de nível incremental (CASTILLO et al., 2012).

A agricultura urbana, atividade chave atual da Casa da Videira, é de alta relevância para a subsistência dos atores, já que provê alimentação nutritiva e saborosa todos os dias. A

sustentação financeira da casa é facilitada pela sua configuração burocrática. Registrada como uma OSCIP, permite à Casa da Videira manter-se sem o pagamento exacerbado de impostos e ainda assim, com seus compromissos jurídicos em dia. As atividades diárias de funcionamento da casa, como a prática da coleta e utilização de resíduos de alimentos da vizinhança, a agricultura urbana e por fim, a produção própria da alimentação dos integrantes, mantém a inovação social funcionando com autonomia.

Este autogerenciamento serve de exemplo para a sociedade, como um modo simples e inovador de vivência com sustentabilidade social, econômica e ambiental. Ainda assim, a casa não existe de maneira isolada, pois as atividades lá realizadas influenciam os vizinhos e refletem em outras iniciativas de agricultura urbana de Curitiba, que já ensejaram mudanças até mesmo na legislação da cidade.

Referências

Agência Câmara Notícias. **Câmara aprova Política Nacional de Agricultura Urbana.** Câmara dos Deputados, Agropecuária. Brasília, nov. 2018. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/AGROPECUARIA/548085-CAMARA-APROVA-POLITICA-NACIONAL-DE-AGRICULTURA-URBANA.html>. Acesso em: 10 set. 2018.

BUSCH, Otto von; PALMÅS, Karl. **Social Means Do Not Justify Corruptible Ends**: A Realist Perspective of Social Innovation and Design. She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation, v. 2, n. 4, p. 275-287, 2017.

CALDAS, A. C. **Lei da Agricultura Urbana é aprovada em Curitiba**. Brasil de Fato, Curitiba, set. 2018. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2018/09/10/lei-da-agricultura-urbana-e-aprovada-em-curitiba/>. Acesso em: 10 set. 2018.

CASTILLO, Leonardo Gomez; DIEHL, Jan Carel e BREZET, J. C. **Design Considerations for Base of the Pyramid (BoP) Projects**. Proceedings of the Cumulus Helsinki 2012 Conference, 2012.

CIPOLLA, Carla; MOURA, Heloisa. **Social innovation in Brazil through design strategy.** Design Management Journal, v. 6, n. 1, p. 40-51, 2011.

CLOUTIER, Julie. **O que é Inovação Social?** Montréal: Crises, 2003.

GRAY, Denis O.; BRADDY, Barri A. **Experimental social innovation and client-centered job-seeking programs.** American Journal of Community Psychology, v. 16, n. 3, p. 325-343, 1988.

MANZINI, Ezio. **Design para a inovação social e sustentabilidade**: Comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais. Editora E-papers, 2008.

MANZINI, Ezio. **Design, when everybody designs**: An introduction to design for social innovation. MIT press, 2015.

MURRAY, Robin; CAULIER-GRICE, Julie; MULGAN, Geoff. **The open book of social innovation**. London: National endowment for science, technology and the art, 2010.

OLIVER, Claudio. **Claudio Oliver:** entrevista [set. 2018] Entrevistador: Mariana Schmitz e Viviane Luise. Curitiba, 2018. Entrevista concedida às alunas para a disciplina de Design e Inovação Social do PPGDesign da UFPR.

OLIVER, Claudio. **Casa da Videira 2016 - Próximos passos.** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=DnTCFNwO0FM&feature=player_embedded> Acesso em: 10 de setembro de 2018.

OLIVER, Claudio. **Casa da Videira: Our daily rythm.** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=VV2QSUNCJMU> Acesso em: 10 de setembro de 2018.

REVERZY, Jean-François en collaboration avec l'équipe du Bureau de l'association pour l'étude et la promotion des structures intermédiaires. **Les structures intermédiaires:** Aspects de l'innovation psychiatrique et sociale, en France. Paris: Centre Georges Pompidou, 1981.

SEBRAE. **O que é Organização da Sociedade Civil de Interesse Público** - OSCIP. Disponível em:<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/bis/oscip-organizacao-da-sociedade-civil-de-interesse-publico,554a15bfd0b17410VgnVCM1000003b74010aRCRD> Acesso em 15 de novembro de 2018.

TAYLOR, James B. **Introducing social innovation**. Journal of Applied Behavioral Science, vol. 6, no. 1, p. 69-77, 1970.

UNITED NATIONS. **Transforming our world**: The 2030 agenda for sustainable development. Resolution adopted by the General Assembly, 2015.

Projeto Floresta Escola: Um estudo de caso sobre a aplicabilidade da educação ambiental em uma escola municipal

Forest School Project: A case study on the applicability of environmental education in a school

Arivania Santos Pereira, Ecóloga – UFS; Mestra em Ecologia e Conservação – UFS; Coordenadora de Projetos Ambientais da Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente de Alagoinhas-Bahia.

arivania.sedea@outlook.com

José Edésio Cardoso Silva, Enfermeiro – UFBA; Secretário de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente de Alagoinhas-Bahia.

j-edésio@hotmail.com

Laís Secundino de Souza, Engenheira Sanitarista e Ambiental – UFRB; Analista da Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente de Alagoinhas-Bahia

laissedea@hotmail.com

Deivison Bispo de Santana, Engenheiro Agronômico – UFRB; Especialista em Gestão Ambiental –UTFPR; Analista da Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente de Alagoinhas-Bahia

deivibispo@hotmail.com

Renan Ferreira, Engenheiro Florestal e de Segurança do Trabalho; Diretor de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente de Alagoinhas-Bahia.

renanfloresta@hotmail.com

Resumo

Este artigo usa uma abordagem de estudo de caso para explorar o impacto da implantação de um projeto de educação ambiental sob a perspectiva da renovação da temática no ambiente escolar. Um total de 183 estudantes, 10 funcionários e técnicos da gestão municipal contribuíram para a implantação do projeto. O estudo teve uma análise qualitativa assistindo às diferentes variáveis que compõem a formação do saber educacional ambiental. A compilação de atividades teóricas e práticas permitiram o desenvolvimento de ações ambientais coerentes. A possibilidade de interagir com os elementos ambientais despertou nos sujeitos envolvidos o interesse em contribuir com medidas profícuas ao meio ambiente e conseqüentemente a sociedade. Conclui-se que tornar a educação ambiental uma prática efetiva no ambiente escolar não somente é possível como é urgente. Sugere-se que projetos similares ao escopo deste sejam desenvolvidos em outras unidades, de modo que resultados como os contemplados possam ser maximizados.

Palavras-chave: Elementos ambientais; Análise qualitativa; Renovação

Abstract

This article uses a case study approach to explore the impact of the implementation of an environmental education project from the perspective of renewing the theme in the school environment. A total of 183 students, 10 employees and municipal management technicians contributed to the implementation of the project. The study had a qualitative analysis attending to the different variables that compose the formation of environmental educational knowledge. The compilation of theoretical and practical activities allowed the development of coherent environmental actions. The possibility of interacting with the environmental elements awakened in the subjects involved the interest in contributing with measures that are profitable to the environment and, consequently, to society. We conclude that making environmental education an effective practice in the school environment is not only possible as it is urgent. It is suggested that projects similar to the scope of this project be developed in other units, so that results such as those contemplated can be maximized.

Keywords: *Environmental factors; Qualitative analysis; Renovation*

1. Introdução

No estado da arte da sociedade moderna no qual se observa uma crise ambiental decorrente de um processo histórico que primou por opor, de modo subjetivo, a sociedade humana e a natureza é perceptível a postura do sistema em tentar suprir e administrar as necessidades socioeconômicas criadas em detrimento dos recursos ambientais disponíveis (KRÜGER, 2001; LEITE e AYALA, 2011; NASCIMENTO, 2012). Nesse cenário, no qual se prima pelo chamado desenvolvimento sustentável, diversas ferramentas tem surgido a fim de propiciar o desenvolvimento em prol da sustentabilidade (JICKLING e WALS, 2008; MALANDRAKIS *et al*., 2018; YATES *et al*., 2018). Diante desse quadro, no qual se exige medidas de céleres elucidações da problemática, que os projetos de educação ambiental tornaram-se cada vez mais difundidos (CARLETON-HUG e HUG, 2010). A grande parte da comunidade científica que atua com a temática ambiental parte da premissa básica de que não existe dualidade entre o homem e o meio ambiente (ATHMAN e MONROE, 2001; HUNGERFORD e VOLK, 1990; NASCIMENTO, 2012). Não admitindo mais a idéia retrógrada de que o meio ambiente é algo desassociado da sociedade, diminuindo a responsabilidade desta em prol daquele (AIVAZIDIS *et al.,* 2006). Meio ambiente é processo, é integração, é articulação de partes que forma um todo, logo, precisa ser entendido como tal (GOUVEIA, 1999). Foi nesse contexto que o projeto Floresta Escola foi pensado, na tentativa de se trabalhar o todo, mesmo que em partes, no ambiente escolar. Integrando de forma articulada a comunidade interna e externa (ZACHARIOU e SYMEOU, 2009). Este artigo usa uma abordagem de estudo de caso para demonstrar a possibilidade real de se transformar o ambiente escolar, fazendo deste local um espaço propício ao desenvolvimento de atividades ambientais e socioeducativas.

2. Revisão

2.1 A educação ambiental como pilar modificador de comportamento

A concepção de que somente a educação é capaz de transformar de modo efetivo o comportamento de um sujeito social, é notavelmente aceita por grande parte da sociedade (ATHMAN e MONROE, 2001; HUNGERFORD e VOLK, 1990; POOLEY e o'CONNOR, 2000; ZACHARIOU e SYMEOU, 2009). Contudo, a aplicação do explícito tem encontrado alguns entraves. Quais as medidas passíveis de serem aplicadas com vistas a transformar o sujeito social, diante dos recursos admitidos, tem sido o grande desafio do sistema atual (CARLETON-HUG e HUG, 2010). No tocante a transformação do comportamento com vistas à aquisição de práticas profícuas ao meio ambiente, a educação ambiental tem se mostrado como uma das ferramentas mais eficientes (HUNGERFORD e VOLK, 1990). Todavia, a efetivação da estratégia tem se configurado como uma tarefa exaustiva, em virtude das dificuldades encontradas na implantação (ATHMAN e MONROE, 2001; GOUVEIA, 1999), que alcança desde a carência da admissão de especialistas na área até as limitações administrativas do setor (MALANDRAKIS *et al*., 2008; YATES *et al*., 2018).

Há ainda de se considerar as dificuldades de se trabalhar a educação de maneira informativa, vivencial e construtivista (ERNST e TORNABENE, 2012; SAUVÉ, 1996_2005;). Nesse contexto, educadores das mais diversas áreas de atuação têm associado esforços para tornar a educação ambiental uma ferramenta operacional,

expandindo a teoria com vistas a sua praticabilidade (ERNST e TORNABENE, 2012). Com a emergência dessa vertente educacional, se terá por conseqüência uma visão funcionalista do ambiente escolar, assistindo desde os pressupostos teóricos à sua materialização.

2.2 Projeto Floresta Escola

Os processos que norteiam as ações de meio ambiente perpassam diretamente pelo campus da saúde e da educação, destarte, nada mais oportuno do que a criação de um projeto que garanta a compilação das referidas abordagens de forma articulada (PINHEIRO *et al*., 2010). O Projeto Floresta escola teve por principal eixo norteador o estabelecimento de um plano de educação ambiental coerente, no qual a teoria estivesse intrinsecamente vinculada à tentativa de implementação de práticas de educação ambiental, bem como da possibilidade da comunidade escolar absorver a idéia de modo efetivo. Mais do que incentivar a promoção da educação da criança, mostrando formas de proceder com o correto, objetivou-se a ultrapassar os muros escolares, propiciando situações que alcançassem os pais e demais membros da comunidade, de modo a garantir o caráter integrador do mesmo. O projeto Floresta Escola, assim intitulado para chamar a atenção do público alvo, buscou promover a gestão ambiental de maneira planejada, mostrando que o mínimo de educação ambiental ajuda na melhoria das condições de vida da população. O Floresta Escola é um dos projetos a compor o Programa Alagoinhas 3+: Meio Ambiente, Saúde e Educação, um programa instituído no município de Alagoinhas/Bahia, sob responsabilidade da Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente – SEDEA, em consonância com as demais secretarias municipais, destinado a gerir os bens e recursos ambientais do município da forma mais sustentável possível. De maneira assertiva, buscando atender o critério da praticabilidade, concomitantemente as atividades teóricas deste projeto, considerou-se renovar o espaço físico da escola, transformando os espaços abandonados em jardins, área de recreação, espaços verdes formado por espécies vegetais nativas de Mata Atlântica e horta.

2.3 Uma floresta educadora

A importância de áreas verdes recreativas em ambientes escolares já é uma idéia consolidada na literatura (LIMA e AMORIM, 2006; NISBET *et al.,* 2008; REESE, 2018), muito embora não se aplique a realidade das escolas municipais brasileiras (ANGELUCCI *et al.,* 2004; REIGOTA, 2007). A construção de hortas em ambientes escolares por sua vez é uma estratégia de inovação que assiste tanto a esfera de meio ambiente quanto da educação alimentar (SILVA e FONSECA 2011). De acordo com Turano (1990) a aceitação e a escolha dos alimentos são resultantes de experiências aprendidas. Partindo desse pressuposto a horta inserida no ambiente escolar idealizou ser um laboratório vivo, um espaço educativo propício ao despertar para o saber, da oportunidade de conhecer por vias práticas, auxiliando no processo de ensino-aprendizagem. Esse espaço buscou ser responsável por permiti que o indivíduo experiencie de práticas que tenham a intenção de intervir na realidade. Projetos desse feitio demonstram a possibilidade de se criar dentro de um ambiente restrito uma estrutura aberta aos diversos campos da educação.

2.4 Introdução ao estudo de caso

O Ministério da Educação, por meio de estudo desenvolvido, destacou a importância de se estabelecer modelos educacionais nos quais se integrem saúde, meio ambiente e educação (CADERNO 2, 2008). No intuito de atingir essa meta, o Floresta Escola, com seu caráter articulador se torna um espaço propício para o desempenho dos desafios abordados. No intuito de avaliar o processo de implantação desse conjunto de atividades que atinge diferentes esferas, foi realizado um estudo de caso do Projeto Floresta Escola, da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente de Alagoinhas – Bahia, em consonância com outras secretarias. Nesse estudo os procedimentos de coleta de dados foram explicados e o resultado da proposta do projeto sobre a comunidade escolar foi analisado a partir de uma ampla pluralidade de perspectivas.

3. Procedimentos metodológicos

3.1 Caracterização da área de estudo

O município de Alagoinhas, localizado a 120 km da capital baiana tinha uma população de aproximadamente 141.949 habitantes no ano de 2010, estima-se que esse valor tenha aumentado para 150.832 pessoas em 2018, distribuídos em uma área correspondente a 718,089 km², o que totaliza uma densidade demográfica de 178,67 hab/km² (IBGE, 2010). A escola municipal Alagoinhas IV é uma das 211 a compor a rede pública municipal de ensino. A escola é composta por 183 estudantes divididos entre a educação infantil e o ensino fundamental I, conta ainda com 10 funcionários que se dividem entre professores, diretores e zeladores (QEdu, 2018). A escolha da escola para compor o plano piloto deste projeto deu-se por se tratar de umas das escola com maior índice de espaço ocioso bem como da manifestação positiva dos funcionários internos para com o projeto.

3.2 Abordagem qualitativa

O Floresta Escola foi implantado por meio de uma abordagem qualitativa que possibilitou trabalhar com o envolvimento e participação dos sujeitos por meio de diferentes práticas, o que, permitiu a reflexão sobre a necessidade de se intervir, como sujeitos ativos, nas demandas das questões ambientais (MAYER e FRANTZ, 2004). O projeto aplicado na unidade de ensino foi formado por um plano de ação com atividades teóricas e práticas com vistas a alcançar o engajamento dinâmico dos sujeitos envolvidos. Todas as atividades tiveram data de início e termino, respeitando, sobretudo o calendário municipal escolar. Em linhas gerais, o plano desta unidade piloto foi dividido em três fases. O primeiro momento (fase I) foi composto por uma formação teórica mais intensiva com os funcionários. O segundo momento (fase II), incluiu a formação dos estudantes e iniciou-se a restauração do ambiente escolar. A fase três, foi responsável por concluir a restauração física do espaço, apresentá-la a comunidade escolar e proceder com o monitoramento.

No primeiro encontro da fase I foi discutido com todos os funcionários a melhor forma de se trabalhar o projeto e debatidos os melhores meios de atuação. Na oportunidade os funcionários foram informados sobre o plano de ação pretendido, bem como das capacitações que seriam realizadas. Os mesmos relataram as dificuldades de se incluir o tema na escola e da impossibilidade de enquanto escola municipal está alterando o cenário

físico de abandono da área ociosa da mesma. Ainda na fase I foram realizados encontros e capacitações teóricas e práticas oferecidas a todos os funcionários da comunidade escolar com temas voltados a conservação e manejo do espaço recreativo, tratamento de resíduos sólidos, inclusão de atividades ambientais no calendário do ano letivo, propostas de atividades pedagógicas utilizando a horta como ferramenta, dentre outras.

Na fase dois, os estudantes foram incorporados ao processo. Com estes, foi realizado um trabalho de formação no qual a proposta do projeto foi apresentada sobre o prisma da responsabilidade. Foram realizadas atividades teóricas explicando a importância dos recursos naturais, dos serviços ecossistêmicos e da responsabilidade da sociedade em cuidar do ambiente. Também foram ministrados debates sobre o papel dos animais e a importância das árvores e trabalhado dinâmicas, na qual se destacou a intitulada: Eu sou o meio ambiente. Na referida atividade um fio de barbante foi oferecido ao primeiro voluntario a responder a pergunta: “Mas a final, o que é o meio ambiente?” O fio foi repassado aos voluntários seguintes de modo que, ao final, tinha-se formado uma “teia de aranha”, trazendo a mensagem de que tudo estava conectado. Quando todos os alunos estavam engajados na dinâmica, foi sugerido que um acontecimento teria quebrado uma parte dos fios, despertando nos estudantes a curiosidade do que aconteceria depois do evento. A importância dos alimentos foi outro tema contemplado dentre as atividades ministradas na escola.

Ainda na fase 2, ao ser explanado para o público infantil que iria acontecer restauração do espaço físico da escola, transformando- o em uma “floresta”, nome lúdico para atrair a atenção dos estudantes para a área verde a ser implanta, foi realizada uma dinâmica intitulada: “Como eu quero minha Floresta Escola”, na qual, os estudantes foram convidados por meio de textos e desenhos a evidenciarem o que esperariam da transformação. Todos os encontros foram flexíveis a ponderações e troca de experiências entre os profissionais da escola e os demais da gestão municipal.

4. Resultados

A colaboração efetiva dos professores em todas as fases, incentivando os estudantes e atuando concomitante com a equipe dos demais técnicos municipais foi à peça chave para o sucesso deste projeto. A inserção do projeto na comunidade de ensino com a implantação de um espaço ambiental denominado “Floresta Escola” contribuiu de forma significativa para a formação do estudante. A mudança de hábitos foi notoriamente observada no decorrer do processo de formação.

No primeiro contato com os estudantes foi observado um interesse intrísico em saber mais sobre o meio ambiente. Esse fato corrobora com a linha de pensamento de Korpella (2002) quando relata que a infância é a melhor época para se ensinar sobre o compromisso com o meio ambiente. Todos os estudantes, sem exceção mostraram-se aptos em desenvolver o projeto desde o primeiro contato. Nas atividades de debates, nas quais temas ambientais eram sugeridos, os mesmos sempre tinham uma idéia do que fazer, mesmo essas sendo básicas. Nessas oportunidades foram aprimorados os conhecidos sobre os recursos naturais, como esses são importantes para a saúde, inclusive a saúde alimentar, do dever de cuidar do ambiente e de como o ambiente sempre nos responde.

Em uma das palestras, um aluno relatou que sempre se interessou em cuidar do ambiente, mas que encontrava pouco apoio. Que inclusive já tinha confeccionado chapéus

de material reciclável e levado para o colégio para o conhecimento dos professores. Na oportunidade a facilitadora da palestra, encorajou o estudante a ter mais atitudes profícuas como à mencionada, dispondo-se ainda a fazer os chapéus juntamente com a comunidade escolar em maior escala para usar em datas comemorativas.

As atividades teóricas realizadas despertaram nos estudantes o saber inicial, necessário para cuidar do espaço físico do ambiente escolar. Foi realizada também uma atividade externa, no qual os estudantes tiveram a oportunidade de realizar um trabalho de recuperação de mata ciliar de uma nascente. Na oportunidade os mesmos realizaram o plantio de 200 mudas de espécies nativas de Mata Atlântica (bioma majoritário do município). Os estudantes entenderam com a atividade que a mata ciliar de um córrego é de fundamental importância para sua vazão e conseqüentemente para a sobrevivência deste.

Em um outro momento, quando da realização da dinâmica: "Eu sou o meio ambiente", o salão da escola, o único espaço físico propicio a realização de atividades extra-salas até então, ficou pequeno para o tamanho do entusiasmo dos estudantes. A dinâmica da atividade que consistia em responder o que é o meio ambiente para você, conectando os estudantes que respondiam por um fio de barbante, resultou em uma "teia" com as mais diversas conexões possíveis. Dentre as respostas obtidas, observou-se que o meio ambiente é: "- Uma árvore; um rio; um passarinho; um cachorro; uma fruta; o vento; uma borboleta; o mar; um pé de caju; uma semente; uma casa; um morcego; uma floresta; um camaleão; um tigre; uma planta pequena; a terra; uma formiga" dentre outras.

Quando o mediador sugeriu que uma população haveria poluindo o rio que foi um dos elementos que os estudantes apontaram ser como o meio ambiente, e paralelamente a sugestão foi cortado o fio de barbante no qual o rio estava sendo representado, fazendo-os subentender que uma espécie de "quebra na conexão" tinha acontecido, foi perguntado a eles o que aconteceria com o restante dos elementos que eles indicaram como meio ambiente.

A priori os estudantes ficaram pensativos, logo mais, começaram a se manifestar, dizendo que "– A árvore iria morrer de sede; - Não iria ter mais comida pra gente; - O passarinho não teria mais força para voar; - A fruta iria murchar", dentre outros. Ao tempo que as crianças respondiam o que aconteceria com a poluição do rio, seu fio era cortado, representando a desconexão resultante do primeiro evento (poluição do rio). De forma geral, todos os estudantes participaram da dinâmica e responderam que de algum modo, o fato do rio ser contaminado, acarretaria no fim dos outros elementos. Estivessem esses perto ou longe do rio. Dessa forma, a dinâmica alcançou sem objetivo ao evidenciar de forma lúdica que o meio ambiente é o conjunto das partes e que o dano a um determinado ponto causa o desequilíbrio de todo o sistema.

No encontro no qual foi apresentado para o público infantil a idéia de se criar uma "Floresta" na escola, despertou nos estudantes o interesse de cuidar de um espaço que até o momento era visto com indiferença, até porque a presença dos mesmos em grande parte dos locais eram proibidas, em virtude da alta quantidade de condições inapropriadas. Quando da resposta da atividade: - "Como eu quero minha Floresta Escola", entre relatos textuais e desenhos foi observado principalmente o relato de: "Flores, jardins, parques, uma área com árvores frutíferas e um espaço para leitura e brinquedos".

Mediante a procura e dentro dos limites práticos da gestão municipal, a parte física do projeto foi arquitetada nos moldes da requisição.

Na parte dianteira do colégio, onde a princípio existia um vão de espécies daninhas, foi criando um jardim receptivo, utilizando espécies propícias ao ambiente. Buscando atender o caráter ambiental do projeto, foram usados ainda pneus recicláveis, que foram pintados e utilizados como "protetores de árvores". Na parte posterior do colégio, espaço que não era liberado para os estudantes visto as condições inapropriadas, foi criada uma horta, na qual trabalhou-se com os estudantes durante a construção a importância da saúde alimentar. No mesmo local foi realizado juntamente com os estudantes o plantio de espécies nativas de Mata Atlântica e espécies frutíferas. Foi implantado ainda uma área recreativa com a presença de brinquedos, mesa para lanche e o requerido "canto do silêncio", que foi apresentado a comunidade escolar como também um espaço para a leitura.

Por fim, a apresentação da proposta de recuperar o ambiente ocioso da escola, desde o seu primeiro momento, mostrou-se ser o ponto mais alto do projeto para a comunidade escolar. A apresentação desse espaço renovou o ânimo de todos os setores da escola. Todos os relatos, sem exceção, foram positivos. Pais (e demais familiares), que em virtude de ser este ainda um projeto piloto, não terem participado tão ativamente da construção do projeto, ficaram surpreendidos quando da contemplação do novo ambiente que tinha se instalado na escola e da narração da construção por parte dos seus filhos. Os familiares explanaram sobre a satisfação de poderem a partir de então terem um espaço ambientalmente adequado para seus filhos, que para além do espaço recreativo, assistia ainda um local para se trabalhar a saúde alimentar, fazendo menção a criação da horta.

5. Considerações finais

Nesse espaço foi demonstrada a importância da dinamicidade das ações ambientais. O conjunto de atividades traçadas nesse projeto ratifica a necessidade de se construir espaços escolares propícios a atuar como canais propagação de atitudes profícuas ao meio ambiente. Cabe destacar a importância de iniciativas e parcerias da comunidade escolar com outras instituições de semelhante competência, como a família e secretarias municipais, com vistas a desenvolver uma educação ambiental com participação para além dos muros da escola. Nesse estudo de caso mostrou-se que práticas ambientais efetivas não são utópicas, que é um processo que obviamente possui uma gama de desafios, visto a complexidade de sua extensão, contudo, que pode ser notoriamente superadas com o trabalho coletivo. A parceria profícua entre secretarias e comunidade escolar foi um dos fatores de maior relevância no sucesso de desempenho do projeto. O Projeto Floresta Escola, em linhas gerais, tornou-se referência em educação ambiental, responsável ainda por incitar a construção de novos educadores ambientais.

Referências

AIVAZIDIS, Constantine; LAZARIDOU, Maria; HELLDEN, Gustav F. A comparison between a traditional and an online environmental educational program. The Journal of Environmental Education, v. 37, n. 4, p. 45-54, 2006.

ANGELUCCI, Carla Biancha et al. O estado da arte da pesquisa sobre o fracasso escolar (1991-2002): um estudo introdutório. Educação e pesquisa, v. 30, n. 1, p. 51-72, 2004.

ATHMAN, Julie A.; MONROE, Martha C. Elements of Effective Environmental Education Programs. 2001.

CARLETON-HUG, Annelise; HUG, J. William. Challenges and opportunities for evaluating environmental education programs. Evaluation and program planning, v. 33, n. 2, p. 159-164, 2010.

____. Censo Demográfico. BAHIA: IBGE, 2010. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/alagoinhas/panorama. Acesso em: dezembro de 2018.

DO NASCIMENTO, Elimar Pinheiro. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. Estudos avançados, v. 26, n. 74, p. 51-64, 2012.

ERNST, Julie; TORNABENE, Ladona. Preservice early childhood educators' perceptions of outdoor settings as learning environments. Environmental Education Research, v. 18, n. 5, p. 643-664, 2012.

GOUVEIA, Nelson. Saúde e meio ambiente nas cidades: os desafios da saúde ambiental. Saúde e sociedade, v. 8, p. 49-61, 1999.

HUNGERFORD, Harold R.; VOLK, Trudi L. Changing learner behavior through environmental education. The journal of environmental education, v. 21, n. 3, p. 8-21, 1990.

JICKLING, Bob; WALS, Arjen EJ. Globalization and environmental education: Looking beyond sustainable development. Journal of Curriculum Studies, v. 40, n. 1, p. 1-21, 2008.

KORPELA, Kalevi. Children's environment. In R. B. Bechtel & A. Churchman (Orgs.), Handbook of environmental psychology, Nova York: Wiley. p. 363-373, 2002.

KRÜGER, Eduardo L. Uma abordagem sistêmica da atual crise ambiental. Desenvolvimento e Meio ambiente, v. 4, 2001.

LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patryck de Araújo. Dano ambiental: do individual ao coletivo extrapatrimonial: teoria e prática. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2011.

LIMA, Valéria; AMORIM, Margarete Cristiane da Costa Trindade. A importância das áreas verdes para a qualidade ambiental das cidades. Formação (Online), v. 1, n. 13, 2006.

MALANDRAKIS, George et al. An education for sustainable development self-efficacy scale for primary pre-service teachers: construction and validation. The Journal of Environmental Education, p. 1-18, 2018..

MAYER, F. Stephan; FRANTZ, Cynthia McPherson. The connectedness to nature scale: A measure of individuals' feeling in community with nature. Journal of environmental psychology, v. 24, n. 4, p. 503-515, 2004.

NISBET, Elizabeth K.; ZELENSKI, John M.; MURPHY, Steven A. The nature relatedness scale: Linking individuals' connection with nature to environmental concern and behavior. Environment and Behavior, v. 41, n. 5, p. 715-740, 2009.

_____. Orientações para implantação e implementação da horta escolar. (Caderno 2). Brasília-DF: Ministério da Educação, 2008.

PINHEIRO BESERRA, Eveline et al. Educação ambiental e enfermagem: uma integração necessária. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 63, n. 5, 2010.

POOLEY, Julie Ann; O'CONNOR, Moira. Environmental education and attitudes: Emotions and beliefs are what is needed. Environment and behavior, v. 32, n. 5, p. 711-723, 2000.

QEdu, 2018. Plataforma Digital. Fundação Lemann. Disponível em: https://www.qedu.org.br/sobre. Acesso em: dezembro de 2018.

REESE, Ryan F. A qualitative exploration of the barriers and bridges to accessing community-based K-12 outdoor environmental education programming. Journal of Outdoor and Environmental Education, p. 1-17, 2018.

REIGOTA, Marcos. O estado da arte da pesquisa em educação ambiental no Brasil. Pesquisa em educação ambiental, v. 2, n. 1, p. 33-66, 2007.

SAUVÉ, Lucie. Environmental education and sustainable development: A further appraisal. Canadian Journal of Environmental Education, v. 1, p. 7-34, 1996.

SAUVÉ, Lucie. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. Educação ambiental: pesquisa e desafios, p. 17-44, 2005.

SILVA, Elizabete Cristina Ribeiro; FONSECA, Alexandre Brasil. Hortas em escolas urbanas, Complexidade e transdisciplinaridade: Contribuições para a Educação Ambiental e para a Educação em Saúde. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 11, n. 3, p. 35-54, 2011.

TURANO, Wilma. A didática na educação nutricional. GOUVEIA, E. Nutrição Saúde e Comunidade. São Paulo: Revinter, p. 246, 1990.

YATES, Kimberly et al. Educators' perceptions of environmental education and professional development in teacher preparation programs. Applied Environmental Education & Communication, p. 1-12, 2018.

ZACHARIOU, Aravella; SYMEOU, Loizos. The local community as a means for promoting education for sustainable development. Applied environmental education & communication, v. 7, n. 4, p. 129-143, 2009.

Movimento dândi como contributo ao consumo sustentável da moda em brechós

Dandy movement as a contribution to the sustainable consumption of fashion in thrift stores

Alessandro Mateus Felippe, Mestrando em Design de Vestuário e Moda (UDESC-CEART), Graduado em Comunicação Social habilitação em Publicidade e Propaganda (UNIPAMPA).
allessandro.fpp@gmail.com
Gabriel Sausen Feil, Doutor em Educação (UFRGS), Mestre em Educação nas Ciências (UNIJUI), Graduado em Comunicação Social habilitação em Publicidade e Propaganda (UNIJUI).
gabriel.sausen.feil@gmail.com

Resumo

Este artigo busca compreender de que forma o movimento dândi pode contribuir para o consumo sustentável da moda em brechós. A reflexão parte de um diagnóstico preocupante no que diz respeito ao consumo e descarte atual da moda em nossa sociedade, sendo estruturada a partir da revisão bibliográfica dos conceitos de moda, brechó e consumo sustentável. A discussão se organiza a partir do entendimento do movimento dândi e suas principais características, bem como o desenvolvimento de seis argumentos teóricos que demonstram o contributo existente deste no consumo da moda de forma sustentável em brechós. Infere-se, por fim, que há uma aproximação teórica entre o dandismo e o consumo de moda relevante na busca de novas soluções para a degradação ambiental ocasionado no ciclo de consumo e descarte de produtos de moda.

Palavras-chave: Consumo sustentável; Brechó; Movimento dândi

Abstract

This article seeks to understand how the dandy movement can contribute to the sustainable consumption of fashion in thrift stores. The reflection starts from a worrying diagnosis regarding the consumption and current discard of fashion in our society, being structured from the bibliographical review of the concepts of fashion, thrift stores and sustainable consumption. The discussion is organized from the understanding of the Dandy movement and its main characteristics, as well as the development of six theoretical arguments that demonstrate the existing contribution of this in the consumption of fashion in a sustainable way in thrift stores. Finally, it is inferred that there is a theoretical approximation between dandyism and relevant fashion consumption in the search for new solutions for the environmental degradation occasioned in the cycle of consumption and discard of fashion products.

Keywords: *Sustainable consumption; Thrift store; Dandy movement*

1. Introdução

A relação entre moda, consumo e sociedade é o ponto de partida da presente reflexão, configurando-se como parte da pesquisa final de graduação do autor principal. Sendo assim, de um lado, o consumo da moda é um espelho social de gostos pessoais que, segundo Marcos Cobra (2007, p. 96), "estar na moda significa expressar a personalidade", levando-se a entender seu consumo como algo que comunica opiniões, sentimentos e pontos de vista. De outro, o seu consumo dá a oportunidade das pessoas gozarem de um prazer hedonista (p. 96), sendo relacionado a uma experiência emocional, visto que se associa o ato de consumir moda com alegria e diversão.

Paralelamente à esfera hedonista, o que também se vê é um intenso consumo em *boutiques*, lojas de departamento, ateliês de alta-costura, adaptações de coleções de grifes chamadas *fast fashion* – com custos de produção e distribuição reduzidos, tornando a moda mais acessível aos consumidores – ou os altos investimentos para os desfiles de alta-costura que "acontecem em Paris em janeiro (os desfiles de inverno) e julho (os de verão)", bem como em Milão, Roma e Nova Iorque (PALOMINO, 2010, p. 25).

Segundo Barthes (2005, p. 350), a moda é a "imitação coletiva de uma novidade regular", ou seja, através das trocas de coleções citadas anteriormente, os consumidores aguardam ansiosamente as novidades que são lançadas nestes desfiles para compreenderem as principais novidades que giram em torno da estação. Neste sentido, sublinha-se que a indústria da moda movimenta – anualmente – mais de 1,4 trilhões de euros (GODART, 2010, p. 12), significando um setor importante em termos sociais, econômicos e artísticos.

Apesar da grande cifra em lucros da indústria da moda, esse segmento industrial é o segundo que mais polui no mundo, de acordo com matéria publicada no canal de notícias BBC Brasil (2017). Segundo o canal, questões como produção, escolha de matérias-primas e a intensa fabricação mundial estão entre os fatores mais críticos para a poluição ambiental.

Sendo assim,

> [...] ao comprar uma camiseta de algodão tipo t-shirt, por exemplo, o indivíduo está consumindo 1.7 KG de combustíveis fósseis, gerando 450g de resíduos sólidos resultantes da fabricação e emitindo 4 KG de CO2 na atmosfera. Esse gasto se multiplica quando levamos em consideração a energia necessária para lavar e passar essa camiseta durante sua vida útil (RODRIGUES, 2006 apud BERLIM, 2012, p. 34).

E, para além disso,

> De acordo com Matilda Lee (2008), Richard Blackbun, especialista do Centro de Técnicas Têxteis da Universidade de Leeds, no Reino Unido, afirma que para tingir uma camiseta comum, de 200 gramas, são usados entre 16 e 20 litros de água. Em escala industrial esses números alcançam valores muito maiores. Logo, no caso da água há duas questões sérias: o uso abusivo do recurso hídrico e a poluição deste (BERLIM, 2012, p. 39).

Em contrapartida, uma pesquisa da Wrap Research (2017), do Reino Unido, aponta que o aumento da vida útil de uma peça de vestuário de carbono por três meses leva a uma redução de 5% a 10% na emissão de carbono, água e resíduos no meio ambiente. Ou seja, o incentivo ao não descarte imediato dessas peças de vestuário, incentivando o reuso do ítens, é uma das alternativas a ser considerada para amenizar a degradação ambiental feita pela indústria da moda.

Nesse sentido, a reflexão entre moda e sustentabilidade é um desafio, ao passo que "talvez a sustentabilidade seja a maior crítica que o setor de moda já enfrentou, pois desafia a moda em seus detalhes e também ao seu todo (regras, sistemas, valores e modelos econômicos)" como refletem os autores Fletcher e Grose (2011, p. 8). Contudo, nesse estudo, não se coloca a moda no polo oposto da sustentabilidade, mas, articulam-se pormenores a afim de refletir acerca de possibilidades sustentáveis através da "mudança de visão do consumidor" (BERLIM, 2012, p. 64) em paralelo a busca da 'informação correta sobre cada produto" com a consciência da força das escolhas que o mesmo possui de forma contemporânea.

Por fim, o que se diagnostica é um consumo e um descarte de produtos de moda cada vez mais acelerados impulsionados, por exemplo, pela tendência do *fast fashion*, citada anteriormente. Outros motivos que se destaca para isso são as próprias mudanças da moda (novidades de coleções), alterações no corpo de consumidores (emagreceu ou engordou) ou mesmo trocas no estilo de vida das pessoas e de tendências de comportamento. Frente a esse cenário, busca-se entender de que forma o movimento dândi pode contribuir para práticas de consumo de moda, entendidas como sustentáveis, em brechós observando o reuso de peças de vestuário. Em outras palavras, o problema de pesquisa é: como o movimento dândi pode contribuir para o consumo sustentável da moda em brechós? Salienta-se, por fim, que essa pesquisa possui abordagem puramente teórica, sublinhada por uma reflexão incipiente acerca da temática e problemática.

2. Procedimentos metodológicos

Neste tópico, classifica-se esse artigo em termos científicos através do uso de métodos, técnicas e procedimentos, uma vez que a metodologia científica "se constitui no caminho de construção do método científico" (SILVEIRA, 2018, p. 13). Dessa maneira, os passos metodológicos compreendem pesquisa com finalidade básica, pois "objetiva gerar conhecimentos novos úteis para o avanço da ciência sem aplicação prática prevista" (SILVEIRA, 2018, p. 15), através da articulação de autores que pesquisam as temáticas de moda, consumo sustentável, brechó e movimento dândi.

Do ponto de vista da abordagem do problema, classifica-se como qualitativa. Segundo Gil (2008, p. 15), essa abordagem "considera que há uma dinâmica entre o mundo real e o sujeito", ou seja, busca-se uma interpretação e construção de significados a partir dos dados obtidos ao longo do estudo. Do ponto de vista dos objetivos almejados, consideram-se de cunho descritivo, já que esse tipo "visa descrever as relações entre variáveis" (SILVEIRA, 2018, p. 17) trabalhando com o relato de algum fato ou fenômeno.

Finalmente, do ponto de vista de procedimentos técnicos, a pesquisa vale-se da metodologia de revisão bibliográfica, buscando uma articulação teórica e conceitual entre os diversos autores a fim de responder a intenção proposta. Segundo Lakatos e Marconi (2002), essa estratégia permite entrar em contato com todo referencial teórico publicado, seja em monografias, teses, livros ou mesmo em materiais audiovisuais. Ou seja, através da revisão da bibliografia, pode-se entender o que já foi pesquisado, principais conclusões e oportunidades de novas abordagens sobre um mesmo assunto. Segundo Ida Regina C. Stumpf (2010, p. 51), esta metodologia é:

> O planejamento global inicial de qualquer trabalho de pesquisa que vai desde a identificação, localização e obtenção da bibliografia pertinente sobre o assunto, até a apresentação de um texto sistematizado, onde é apresentada toda literatura que o aluno examinou, de forma a evidenciar o entendimento do pensamento dos autores, acrescido de suas próprias ideias e opiniões.

Nesse sentido, compreende-se que isso permite visualizar a pesquisa de forma global, entendendo o começo, o meio e o fim. Ou seja, planeja-se o que fazer, como fazer e quais conceitos usar. Para a análise de como o movimento dândi pode colaborar para o consumo sustentável da moda em brechós, o presente estudo estrutura-se da seguinte forma: revisa-se teoricamente os conceitos de brechó, moda e consumo sustentável; posteriormente, apresentam-se aspectos gerais do conceito do movimento dândi, detalha-se a função desempenhada desse movimento no processo do consumo sustentável da moda em brechós e, finalmente, propõem-se argumentos que validam, num sentido restritamente teórico, a intenção central do estudo.

3. Brechó

Vintage, *second hand*, garimpo, seminovo e desapego são alguns dos termos usados para descrever o espaço brechó. Conhecidos por venderem "peças que já foram usadas" (SEBRAE, 2015, p. 52), os brechós são estabelecimentos onde os consumidores encontram peças de vestuário, sapatos e até artigos de decoração com características exclusivas por não serem produzidos em escala, preços mais baixos e com possibilidade de tendência ao consumo consciente ora por ampliar a vida útil das peças, ora por gerar renda a micro e pequenos empresários. De forma histórica, o conceito de brechó (SEBRAE, 2015) surgiu no Brasil no século XIX no Rio de Janeiro, com o comerciante Belchior, que tinha o hábito de vender vestuário e objetos usados, ou seja, itens de segunda mão. Dois séculos depois, essa prática se tornou tão popular que hoje é possível encontrar estabelecimentos assim em muitos lugares do país.

Nesse sentido, entende-se o brechó como um espaço onde há um consumo segmentado de bens, ou seja, numa perspectiva de mercado de nicho. De acordo com o pensamento de Cobra e Brezzo (2010, p. 79), no mercado de nicho, "o consumidor não se limita mais a esperar que atendam seus desejos, mas ele constrói os produtos, os comunicadores e demais elementos das estratégias de marketing que está dirigida a ele". Logo, há uma mudança no relacionamento entre clientes e marcas, numa constante busca – por parte das marcas – em atender aos desejos dos consumidores.

Seguindo o raciocínio do conceito de brechó, há cinco tipos de brechós, segundo a youtuber Nátaly Neri (2017), definidos através de um vídeo de conteúdo intitulado Tipos de Brechós em seu canal – Afros e Afins – no YouTube. Dessa forma, os tipos são: Brechó de Igreja, Brechó de Asilo, Brechó Bagunça, Brechó Gourmet e Brechó Online. Salienta-se, também, a importância que há no resgate dos tipos mais frequentes de brechós que se encontra hoje a fim de entender as possibilidades, oportunidades, desafios e os aspectos gerais desse tipo de varejo de moda.

De acordo com a experiência de Nátaly Neri (2017), a primeira categoria é o Brechó de Igreja. Nesse tipo, localizam-se peças com estilo social, com cortes nas peças bem feitos, e, de forma geral, opções em bom estado. Pode-se entender a presença de peças assim pela origem do brechó: geralmente o estoque vem de doações dos fiéis das igrejas, havendo uma preocupação por parte deles em oferecerem roupas em ótimo estado – e até mesmo, peças de marcas conhecidas. Por fim, vê-se um grande *mix* a preços um pouco mais elevados para a ideia original de brechó, segundo a youtuber. Como segundo tipo de brechó, tem-se o estilo asilo. Nesse espaço, há "peças que você jamais imaginou encontrar em outro lugar" (NERI, 2017). Aqui existem desde vestuário, calçados, móveis, objetos até itens de decoração; tudo com boa qualidade, preços baixos e com aparência *vintage* – em sua grande maioria.

A terceira categoria definida por Neri (2017) é o brechó bagunça. Aqui os espaços geralmente são pequenos – garagens ou pequenas salas de fundo do quintal. O nome faz jus à atmosfera do brechó, correspondendo uma bagunça de itens, variedades, cores e formas de organização do ponto de venda. De acordo com a youtuber, aqui "você tem que ter paciência; paciência para você ir atrás de toda aquela bagunça, e aquelas coisas". Dessa forma, o movimento de garimpar os itens se faz presente para a escolha das peças por parte dos consumidores; aqui encontra-se peças a preços baixos.

Como quarta categoria tem-se o brechó *gourmet*. Neste espaço, identificam-se peças com valor mais alto, geralmente com marcas de luxo e grifes. Em relação ao *layout* do espaço, são pontos de venda limpos e organizados. De acordo com Neri (2017), aqui o ambiente influencia na decisão de compra das peças, visto é limpo – se aproxima muito de uma loja de departamento – o que leva as pessoas a perceberem o potencial de cada item lá mesmo – o que acontece com menos frequência nas outras três categorias.

Por fim, a quinta categoria é o brechó online. Para Neri (2017) há pontos positivos e negativos na compra nesse tipo. De um lado, as peças podem ser simplesmente trocadas e não necessariamente vendidas. Isso gera uma situação confortável frente a um momento de urgência que não há dinheiro para comprar uma roupa; ou seja, pode-se pegar uma roupa que não se usa e simplesmente trocá-la. Porém, de outro lado, nessa categoria os preços geralmente são mais elevados e há o perigo da compra informal pela internet – há muitos casos de não pagamento/ depósito do valor combinado por uma das partes, por exemplo.

Através dessas cinco principais categorias citadas por Neri (2017), os brechós ocupam um lugar distinto por terem alguns diferenciais competitivos no cenário do consumo da moda. Nesse sentido, além da esfera simbólica de artigos exclusivos, a variedade dos tipos de brechós oferece liberdade de escolha ao consumidor: há itens infantis, exóticos, *vintage*, roupas de época, multimarcas e até mesmo brechós com itens de grifes famosas com preços atrativos (SEBRAE, 2015). Em suma, frisa-se os brechós como espaços onde se pode encontrar muitas opções em artigos usados de qualidade.

Todavia, "um fator importante a ser considerado é a resistência que os brechós ainda enfrentam por parte dos consumidores, que ainda têm muitos receios em comprar artigos de segunda mão" (SEBRAE, 2015, p. 54). Isso acontece, na maioria dos casos, devido ao descuido na preservação do próprio ponto de venda do brechó, sua localização – geralmente nas margens dos grandes centros – e até mesmo a sua organização interna. Entretanto, ao se considerar um crescente movimento do consumo consciente e sustentável em espaços como o brechó, percebe-se que esses espaços tem o potencial de se tornar mais organizados, sendo uma resposta as demandas por parte dos proprietários aos consumidores ao se considerar o consumo de nicho.

Por fim, segundo dados do Sebrae (2015, p. 53), "o número de pequenos negócios do consumo varejista de artigos usados com faturamento anual de até R$ 3,6 milhões cresceu 210% nos últimos 5 anos no Brasil". Por conta disso, a importância econômica e social é nitidamente percebida, uma vez em que há a oportunidade de renda e sustento de microempresários donos de brechós em diversos locais. Também, a facilidade encontrada para abrir este tipo de negócio é clara: os investimentos iniciais são baixos e não é preciso grande capital de giro para manter o ponto de venda.

4. Moda

O significado da palavra moda é múltiplo. Ora significa comportamento social e cultural, linguagem feita pela comunicação não verbal de peças de vestuário, formas de

organização social a partir do seu consumo; ora representa luxo, glamour, altas cifras em termos lucrativos e grifes conhecidas a nível global. Por conta da sua característica polissêmica, aqui revisa-se o surgimento da concepção de moda, entendendo as principais mudanças que aconteceram com a ideia de moda.

Segundo Denise Pollini (2007, p. 16), apesar de terem sido "encontradas agulhas feitas de marfim, usadas para costurar pedaços de couro, que datam de cerca de 40 000 a.C. [...] só podemos pensar em moda em tempos muito mais recentes". Ou seja, apesar de tais evidências, a concepção de moda passou por processos históricos que tiveram início no fim da Idade Média no século XIV até chegar ao século XIX, resultando na concepção de moda atual.

Seguindo o panorama histórico, os principais fatores que instaram a mudança da compreensão acerca da ideia de moda de forma específica na Europa, segundo Pollini (2007), são: o homem passa a duvidar do domínio de Deus sobre a humanidade a partir do Renascimento; o divisor de águas entre Clero, Nobres e Plebeus na esfera social perde força, gerando a ascensão da burguesia; com essa ascensão e prosperidade burguesa, surge o movimento de realização pessoal, motivando o individualismo das pessoas pertencentes a uma mesma sociedade; por fim, o fato concreto da presença do individualismo passar a fazer parte do período moderno.

Através desses fatores, Pollini (2007, p. 18) afirma que "o período moderno não seria o mesmo sem ele (individualismo), e a moda também não, pois a noção de liberdade foi essencial para o desenvolvimento da sociedade moderna". Nessa lógica, destaca-se que o homem passou a compreender a sua singularidade, pois o mesmo não estava mais refém do sistema coletivo que vigorava na época até então. Por fim, sublinha-se que a presença do "Eu" ganha força e molda o pensamento social.

Por fim, a autora completa sua reflexão sobre as mudanças na moda apresentando o que Gilles Lipovetsky, nas palavras de Pollini (2007, p. 19) afirma serem os motivos que levam a esse fenômeno. Para Lipovetsky, o que catalisa as mudanças é o "impulso de fantasia, o gosto pelas novidades, o individualismo e a intensa valorização do presente". Neste momento, a partir da união dos argumentos resgatados pela autora, compreende-se que a moda pertence a um sistema complexo na qual fazem parte ingredientes culturais, sociais e econômicos e que são motivos para as constantes mudanças desta lógica, justificando seu caráter polissêmico.

Num sentido individualista – citado como um dos argumentos que motivam as mudanças da moda – verifica-se que a palavra moda "vem do latim *modus*, significando 'modo', 'maneira'" (PALOMINO, 2010, p. 15). Aqui se compreende que a moda é um comportamento, uma forma das pessoas viverem em sociedade, visto que dentro desta maneira de pensar os sujeitos fazem uso de roupas e assessórios para expressarem um modo de viver na esfera social.

Finalmente, as diferenças presentes entre a forma de uma calça masculina da década de 1970 com uma calça da década de 1990 vão muito além da cor e da estética. Isso significa que tais mudanças dizem respeito a alterações políticas, psicológicas, econômicas etc., de toda uma época, já que a moda "é um sistema que acompanha o vestuário e o tempo" (PALOMINO, 2010, p. 14). Ou seja, com um olhar sensível às diferenças, nota-se que a moda pode ser compreendida como um reflexo de uma sociedade, um verdadeiro espelho que manifesta o espírito de se comportar de um determinado período histórico.

5. Consumo sustentável

Entender o consumo é complexo, já que se pode observá-lo pela óptica da economia, da sociologia; como necessidade humana ou como uma construção simbólica. Dessa forma, como afirmam autores como Campbell (2001), Canclini (2008) e Bauman (2010), o consumo não é um problema em si, sendo, em certo sentido, necessário. E com isso, pode-se qualificar o consumo dentro deste estudo: consumo sustentável. Para isso, vale-se das teorias pesquisadas por Fátima Portilho (2010) e Lilyan Berlim (2012) para realizar tal qualificação.

Segundo Portilho (2010), a ideia de produção e consumo limpos ou verdes perde protagonismo para o consumo sustentável. Entende-se essa mudança devido ao foco do assunto: se antes políticas públicas se preocupavam com aspectos pontuais do sistema de produção e consumo em prol da redução da degradação ambiental, hoje o foco está em mudanças estruturais de todo o sistema. Ou seja, há uma verdadeira retroengenharia na produção e consumo para, então, "avaliar sua capacidade de sustentação" (p. 133). Dessa forma, salienta-se mais em adotar novas posturas como sociedade e, paralelamente, gerar uma nova compreensão individual da dinâmica de produção e consumo de bens/ serviços do que produzir de forma verde e limpa.

Além disso, a autora frisa o relacionamento do homem com o meio ambiente não mais em relação ao 'como' usamos seus recursos, mas em relação ao "'quando' usamos" (PORTILHO, 2010, p. 133), iniciando um maior entendimento acerca do acesso e distribuição dos bens e produtos, tanto no processo de produção quanto no de consumo, pois o foco agora está nos níveis do consumo. Ademais, com o consumo sustentável, preocupa-se com mudanças tecnológicas, de design, de comportamento e, por fim, mudanças de políticas públicas na esfera social.

Tais mudanças giram em torno não apenas do produto ou serviço em si, mas em torno da dinâmica da captação de matéria-prima na natureza, da produção dos produtos/ serviços, das decisões de marketing objetivando melhores vendas, distribuições, precificações e promoções dos produtos; por fim, por parte da ação dos consumidores, tem-se o consequente consumo sustentável de tais produtos. Dessa maneira, o foco está em todo o processo e não apenas em momentos específicos supracitados.

Apesar de haver muitas definições, pode-se entender consumo sustentável através de seis pontos, citados por Portilho (2010, p. 137), definidos pela *Consumers International*:

> 1) deve ser parte de um estilo de vida sustentável em uma sociedade sustentável; 2) deve contribuir para nossa capacidade de aprimoramento, enquanto indivíduo e sociedade; 3) requer justiça no acesso ao capital natural, econômico e social para as presentes e futuras gerações; 4) não significa necessariamente consumir menos, mas deve-se ressaltar que o consumo material deve se tornar cada vez menos importante em relação a outros componentes da qualidade de vida; 5) deve ser consistente com a conservação e melhoria do ambiente natural; 6) deve acarretar um processo de aprendizagem, criatividade e adaptação.

Tais pontos citados pela autora sintetizam o que se entende por consumo sustentável neste estudo e mantêm pleno diálogo com a intenção principal da pesquisa. Com a intenção de entender os consumidores como atores singulares na sociedade, na percepção de Portilho (2010, p. 113), agora visualiza-se o compartilhamento da responsabilidade de práticas sustentáveis – antes feitos pelo setor empresarial, especialistas e autoridades – feitos pelos próprios sujeitos que consomem. Sendo assim, aos consumidores são exigidos e estimulados mudanças em seus padrões de consumo, impulsionando sua co-responsabilidade. Dessa

forma, ações individuais conscientes, bem informadas e preocupadas com questões ambientais aparecem como uma nova estratégia para a resolução dos problemas ambientais e para as mudanças em direção à tão esperada sociedade sustentável.

Em relação ao entendimento de consumo sustentável para Lilyan Berlim (2012, p. 64), "cabe ao consumidor ter a atenção necessária para buscar a informação correta sobre cada produto e ser consciente da força de suas escolhas". Através desse entendimento, pode-se estabelecer duas relações. A primeira diz respeito a tendência citada por Caldas (2008 apud BERLIM, 2012) de individualização que os sujeitos estão pautando para estabelecerem suas formas de consumo; isso é: os consumidores estão percebendo a força que suas escolhas têm na sociedade, e isso se torna importante em nossa proposta de pesquisa.

A segunda relação que fizemos é com aquilo que Canclini (2008, p. 69) afirma sobre o consumo ser muito além de práticas "irrefletidas e de gastos inúteis". Ou seja, pode se comportar como consumidores ao passo que "também podemos exercer como cidadãos uma reflexão e uma experimentação mais ampla que leve em conta as múltiplas potencialidades dos objetos" (p. 71). Nesse sentido, visualiza-se o consumo como uma oportunidade para refletir acerca das escolhas pessoais, pautando o que é necessário para ter uma qualidade de vida, não significando consumir menos, como salienta Portilho (2010).

Por fim, Berlim (2012), em seus estudos acerca da moda e sustentabilidade, descreve quatro possíveis cenários para que produtos de moda tenham seu ciclo de vida prolongado. Para este estudo, isso é importante ao passo que se visualiza uma possibilidade de práticas sustentáveis de consumo através da estratégia do reuso de peças de vestuários compradas em brechós. Para Berlim, os quatro cenários, apresentados em pesquisas do Instituto Politécnico de Milão (SCHULTE, 2006 apud BERLIM, 2012, p. 52) são:

> Cenário 1: os consumidores comprariam roupas e compartilhariam com outras pessoas. Cenário 2: sistema de aluguel de roupas para o dia a dia. O consumidor compraria apenas peças básicas e as demais alugaria, sem ter a necessidade de lavar, passar e consertar. Cenário 3: o consumidor participa da criação e produção, personalizando as peças, o que poderia gerar interação, comprometimento e responsabilidade para com o produto. Cenário 4: as empresas/lojas oferecem serviços de manutenção, restauração e roupas sob medida.

Com isso em mente, entende-se que os dois primeiros cenários dialogam com possibilidades de compartilhamento dos bens entre consumidores, marcas e empresas; já nos dois outros, a estratégia dialoga com o aumento da durabilidade e identificação – por parte dos consumidores – incentivando quem compra a desejar ficar mais tempo com eles (BERLIM, 2012).

6. Movimento dândi

Na Inglaterra do início do século XIX, com Beau Brummell (GODART, 2010), surge uma ideia que transgride a imitação feita no ato de vestir da época: o dandismo. Para Barthes (2005), o dandismo é uma atitude que dribla a uniformidade da moda – entendida como "imitação coletiva de uma novidade regular" (p. 350) – a partir de detalhes. Detalhes, estes, que ora podem ser considerados "um nada" insignificante e que ora marcam grandes diferenças sociais. Barthes (2005, p. 344) afirma que "cada situação social tinha suas vestes" numa esfera histórica. Cada situação requer um tipo de vestuário, e como naquela época, hoje também se transforma o "modo de vestir num verdadeiro signo" (p. 344). Signo, este, que carrega sentido, afirmação e comunica algo sobre aquele que veste.

O dandismo nasceu com Brummell (GODART, 2010) – incentivador da moda masculina. Contudo, aqui não se reforça a ideia de o dandismo pertencer apenas à ordem do vestir masculino. Em outras palavras, esse movimento é uma possibilidade pertencente ao consumo de moda masculino e feminino. Outro ponto importante do movimento dândi são as infinitas possibilidades que podem ser usadas como forma de distinção, uma vez que o "dandismo pode ser comparado ao anarquismo pelo fato de que os dândis, como os anarquistas, opõem-se a qualquer regra ou norma previamente estabelecida" (GODART, 2010, p. 32).

Dessa forma, a distinção que o dândi busca não fica presa a uma posição social única; ora, o dandismo apresenta detalhes da riqueza para se afastar dos pobres, ora apresenta elementos do desgaste e simplicidade para ir contra os ricos. Nesse sentido, frisa-se as possibilidades de movimento que o dândi possui em mãos e a consequente não criação de uma nova tribo, mas sim uma criação que nunca se estabiliza para gerar um novo estilo, por exemplo. Uma vez que o dândi estabelece uma regra clara, o mesmo, por movimentos automáticos, busca romper e driblar essa mesma lógica. Dessa maneira, ele está numa esfera lúdica, por considerar "o mundo um jogo", como aponta Godart (2010, p. 32).

Além disso, nota-se a importância do dandismo quando visto numa atmosfera criadora dentro da lógica de consumo sustentável da moda. Isso acontece uma vez que o consumidor comum pode alterar detalhes de sua peça de vestuário e conquistar mudanças que o tornam diferente dos demais consumidores. O importante, nesse caso, é perceber que o consumo de roupas em brechós permite esse movimento de alteração de detalhes na compra e uso de produtos de moda. Por fim, para Barthes (2005), o dandismo está em oposição à um entendimento de moda – vista como a constante imitação regular. Entretanto, salienta-se que ao longo da pesquisa se vale do conceito de dandismo para se relacionar com a moda de forma diferenciada, ao passo que se sublinha a possibilidade de essa ser consumida de forma sustentável, ou seja, uma forma ativa – através da livre criação dândi – do consumidor comprar em brechós.

7. Como o movimento dândi contribui no consumo sustentável da moda em brechós?

Após a revisão do conceito do movimento dândi, entende-se que isso pode contribuir para o consumo sustentável da moda em brechós uma vez que esse movimento cumpre a função de permitir aos consumidores de moda um poder criador, driblando uma imitação massiva de novidades regulares através do modo de vestir pessoal. A partir disso, se antes "mudar de vestes era mudar ao mesmo tempo de ser e de classe" (BARTHES, 2005, p. 344) hoje isso não é uma escolha negativa socialmente. Cada vez mais surgem novos estilos de vestir, dentro de uma atmosfera líquida de consumo, como afirma Bauman (2008). E, para sustentar essa posição, exploram-se seis argumentos que compõe a discussão teórica desta pesquisa, com o estabelecimento do dandismo ser uma maneira de fuga da imitação, através da diferenciação extrema com criações singulares. Sendo assim, os argumentos são:

- Argumento do artista: o dândi é um artista. Como todo artista, cria. Cria, a partir de pormenores, um novo jeito, uma estrutura signalética de detalhes para gerar um movimento que se opõe a "qualquer regra ou norma previamente estabelecida" (GORDART, 2010). Essa nova estrutura é feita de signos que geram a neutralização da percepção tida como igual nos trajes; estrutura feita através do ato de criar. Dessa forma, ao consumir em, o sujeito pode criar novas formas de se vestir com itens disponíveis no brechó.

- Argumento do detalhe: o dândi transgride a imitação da moda através dos detalhes. O detalhe "é uma maneira, muitas vezes sutilmente disfarçada, de romper a unidade do vestuário, de deformá-lo; de subtraí-lo a valores, desde que se trate de um valor compartilhado" (BARTHES, 2005, p. 348). Isso significa que, quando se rompe a unidade, transgrede-se o pré-estabelecido e entendido como certo social e coletivamente. E os resultados são mudanças no nó da gravata, o uso de um tecido diferente para a calça, ou mesmo, o acabamento do sapato; em suma, detalhes que transformam um traje em outro, incluindo as roupas vendidas em brechós.
- Argumento da criatividade: ao aproximar o consumidor de brechó com o movimento dândi há, na maioria das vezes, a necessidade destas peças serem ajustadas, tingidas, lavadas. Dessa forma, o consumidor de moda pode estar próximo ao dândi quando esse – e aquele – mudam detalhes do vestuário. Num caso – consumidor de brechó – muda por necessidade da peça; noutro caso – o dândi – muda pelo desejo em conquistar a diferenciação extrema de uma unidade de imitação coletiva.
- Argumento da aprendizagem: o ato criador dândi pode ser aproximado à ideia de consumo sustentável – segundo Portilho (2010) – ao passo que incentiva à adaptação, aprendizagem e criatividade do consumidor para fazer uso das peças compradas em brechós ao passo que as peças de brechós precisam ser ajustadas, adaptadas, tingidas etc; ou seja, pode-se aproximar esse argumento com o processo de adaptação sublinhado por Portilho (2010) na sua definição de consumo sustentável.
- Argumento social: tanto o dandismo, quanto a ideia de consumo sustentável que compreende os consumidores como "principais agentes de ação e transformação e, portanto, chave para a busca de soluções" (PORTILHO, 2010, p. 164), coloca o sujeito comprador de moda no centro da compra. Isso faz com que o consumidor – influenciado pelo dandismo – consiga criar, a partir de mudanças, sua própria singularidade e a consequente construção da sua identidade de diferenciação quando se trata de artigos de vestuário.
- Argumento dos ajustes: entende-se os ajustes necessários para o uso de peças compradas em brechós, além do incentivo da adaptação e criatividade do consumidor, como uma forma de customização do vestuário. Nesse sentido, Adriana Duderstadt e Aguinaldo dos Santos (2015, p. 2) apontam que a customização "pode atuar promovendo uma integração gradual do usuário no processo de configuração dos produtos, rompendo com a posição de passividade ocupada por este nas relações atuais de consumo". Com isso, verifica-se que o consumidor de moda cria uma relação singular com as peças compradas, visto que é necessária uma postura de livre criação, adaptação e criatividade para com a moda para haver a customização e, dessa forma, a conquista da diferenciação perante a moda massiva do consumidor.

8. Considerações finais

O presente estudo partiu de uma compreensão do atual consumo e descarte de produtos de moda e suas consequências para com o meio ambiente. Neste sentido, sublinha-se que ao longo da reflexão observa-se o ciclo de consumo e descarte de itens de vestuário e se entende que é um grande desafio haver práticas sustentáveis durante a produção têxtil e de vestuário. Sendo assim, considera-se o consumidor como um agente ativo em suas práticas e escolhas político sociais. Por fim, frisa-se o consumo de vestuário em brechós como sustentável, uma vez que permite o reuso e a ampliação da vida útil de peças que seriam descartadas no meio ambiente, reduzindo os poluentes gerados.

Dessa maneira, busca-se entender de que forma o movimento dândi pode influenciar sujeitos a praticarem um consumo qualificado como sustentável no espaço brechó. Para isso, resgata-se os conceitos teóricos de moda, brechó e consumo sustentável; a seguir, compreende-se o que foi, historicamente, o movimento dândi, suas principais características e de que maneira isso poderia influenciar, a nível teórico inicialmente, o consumo sustentável em brechós. Aspectos como transgressão da imitação da moda coletiva, a criatividade exigida no processo de consumo pelo sujeito adepto ao dandismo, ajustes e customização de itens de vestuário, mudanças de detalhes e a lógica da livre criação individual, tanto no movimento dândi, quanto no consumo em brechós, demonstram como o movimento dândi contribui, oportuniza e favorece o consumo sustentável da moda em brechós.

Também, compreende-se que o presente artigo ganha relevância ao passo que olha para as fases de consumo – uso – descarte de peças de vestuário, dentro de uma situação de degradação ambiental que a indústria do vestuário gera. Além disso, faz uma aproximação inicial entre o dandismo e o consumo de vestuário e não esgota as possibilidades de estudos futuros ao longo dessa discussão, visto que esta é considerada uma reflexão inicial; sendo assim, indica-se para estudos futuros a compreensão de quem são os dândis atuais, se os consumidores de brechós se identificam com características deste movimento e como acontece o processo criativo dos consumidores durante o processo de compra através de uma abordagem de pesquisa aplicada.

Referências

BARTHES, Roland. Inéditos, vol. 3: imagem e moda – São Paulo: Martins Fontes, 2005.

BBC Brasil. Qual é a indústria que mais polui o meio ambiente depois do setor do petróleo? Disponível em: <http://www.bbc.com/portuguese/geral-39253994> - Acesso em novembro de 2018.

BERLIM, Lilyan. Moda e sustentabilidade: uma reflexão necessária. São Paulo: Estações das Letras e Cores, 2012.

BAUMAN, Zygmunt. Vida para consumo: a transformação das pessoas em mercadoria. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 2010.

CANCLINI, Nestor García. Consumidores e cidadãos: conflitos multiculturais da globalização; tradução Maurício Santana Dias. 7. Ed. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2008.

CAMPBELL, Colin. A ética romântica e o espírito do consumismo moderno. – Rio de Janeiro: Editora Rocco, 2001.

COBRA, Marcos. Marketing & Moda. São Paulo: Editora Senac São Paulo; Cobra Editora & Marketing, 2007.

COBRA, Marcos; BREZZO, Roberto. O novo marketing. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

DUDERSTADT, Adriana; SANTOS , Aguinaldo dos. A customização em massa como uma possibilidade para a moda sustentável. Disponível em: https://goo.gl/w8wLEX - Acesso em setembro de 2015.

FLETCHER, Kate; GROSE, Lynda. Moda & Sustentabilidade: design para mudança. São Paulo, SP. Editora Senac, 2011.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GODART, Frédéric. Sociologia da moda. Editora Senac São Paulo, 2010.

NERI, Nataly. Dicas de brechó – Tipos de brechó. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=QzenEfHjpPA&t=4s - Acesso em agosto de 2017.

PALOMINO, Erika. A moda. 3° ed. São Paulo: Publifolha, 2010.

POLLINI, Denise. Breve história da moda. ed. Claridade, São Paulo, 2007.

PORTILHO, Fátima. Sustentabilidade ambiental, consumo e cidadania. São Paulo: Cortez, 2010.

RESEARCH, Wrap. Valuing Our Clothes. Disponível em: http://www.wrap.org.uk/sustainable-textiles/valuing-our-clothes%20. Acesso em junho de 2017.

SEBRAE. Nichos de Moda. Brasília, 2015.

SILVEIRA, Icléia. Procedimentos Metodológicos de Pesquisa: ciência e conhecimento. Programa de Pós-graduação em Moda, UDESC, 2018.

STUMPF, Ida Regina C. Pesquisa bibliográfica. In: DUARTE, Jorge; BARROS, Antonio (Orgs.). Métodos e técnicas de pesquisa em comunicação. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

CONFLITOS POLÍTICOS E A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO PARTICIPATIVA NO CONTEXTO DO SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL

POLITICAL CONFLICTS AND THE IMPORTANCE OF PARTICIPATORY MANAGEMENT IN THE CONTEXT OF BASIC SANITATION IN BRAZIL

Daniel Victor Silva Lopes[1]
danivictorlopes18@gmail.com

Shymena de Oliveira Barros Brandão Cesar[2]
shymena@hotmail.com

Resumo

O saneamento básico no Brasil é um tema de grande relevância e que deve ser planejado de forma eficaz para o fim a que se propõe, ou seja, proporcionar qualidade de vida à população com o fornecimento e tratamento da água e o manejo de resíduos sólidos. Por meio de uma abordagem quanti e qualitativa, o presente trabalho pretende apontar alguns dados relevantes sobre a atual situação do saneamento básico no Brasil, bem como mencionar a existência de conflitos políticos em torno do tema. Por fim aponta a importância de uma gestão mais participativa no contexto do saneamento básico no Brasil.

Palavras-chave: Saneamento básico; Conflitos politicos; Controle social; Gestão democrática.

Abstract

The basicsanitation in Brazilis a themeofgreatrelevanceandshouldbeplannedeffectively for thepurposetowhich it proposes, thatis, toprovidequalityoflifetothepopulationwiththesupplyandtreatmentofwaterandthe management ofsolidwaste. Through a quantitativeandqualitative approach, thepresentworkintendsto point out some relevant data onthecurrentsituationofbasicsanitation in Brazil, as well as tomentiontheexistenceofpoliticalconflictsaroundthetopic. Finally, it points out theimportanceof more participatory management in thecontextofbasicsanitation in Brazil

Keywords: Sanitation. Political conflicts; Social control; Democratic management

1. Introdução

A água é um recurso indispensável à vida. O acesso à água com qualidade e quantidade suficientes, além do tratamento eficiente do esgoto sanitário, são direitos estabelecidos pela Constituição Federal Brasileira, sendo a disponibilidade de tais serviços de responsabilidade do setor público, de forma compartilhada entre a União, o Estado e o Município, de acordo com a Política Nacional do Saneamento Básico (COSTA, 2013).

Segundo a Lei n° 11.445, de 05 de janeiro de 2007, saneamento básico é um conjunto de serviços que englobam quatro diretrizes, sendo elas: o abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, e é imprescindível para a qualidade de vida da população. O Plansab – Plano Nacional de Saneamento Básico – está previsto na lei e foi estabelecido para substituir o Planasa – Plano Nacional de Saneamento. O novo plano apresenta macrodiretrizes e estratégias relacionadas ao saneamento ambiental no país, além de três programas para fazer operar a política nacional de saneamento básico, atuando nos meios urbano e rural. (COSTA, 2013).

Como o próprio nome diz, o saneamento é um serviço básico, que deveria estar presente na vida de todo cidadão, pois, de acordo com a Constituição Federal, todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, porém não é o que se vê na prática.

Mesmo com o desenvolvimento de políticas, a falta de saneamento básico é um problema grave e presente em todo o país e, além de provocar impactos estritamente ambientais, como poluição da água e solo, também produz impactos sociais, trazendo mau cheiro, atraindo vetores de doenças, como ratos, baratas, mosquito da dengue, dentre outros. Porém, o não acesso a esse recurso vai além de questões ambientais e de saúde.

Através de análise bibliográfica, o presente trabalho tem como objetivo chamar a atenção sobre as consequências da falta de sanemanto básico em todo o país, abordando os impactos sobre a economia nacional e saúde da população, bem como discutir sobre a necessidade de uma gestão mais participativa, dentro de um controle social, e os conflitos políticos relacionados ao saneamento básico no Brasil ao longo dos anos.

2. Procedimentos Metodológicos

Para essa pesquisa foi feita uma análise bibliográfica de uma série de artigos e legislações, além da utilização de dados fornecidos pelo IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, pelo DATASUS e pelo Trata Brasil.

Para a análise e discussão de questões políticas que afetam diretamente na atual situação relacionada aos conflitos e políticos e a gestão participativa nas políticas de saneamento básico no país, foi levado em conta o histórico dos processos políticos relacionados à administração do saneamento básico do país.

3. Resultados e Discussões

Segundo a publicação do Atlas de saneamento de 2011, do IBGE, as regiões Norte e Nordeste são as regiões que têm os estados com maiores índices de doenças relacionadas à falta de saneamento básico. Cerca de 30,5% dos municípios de todo o país lança esgoto não tratado em corpos hídricos, e usam desses corpos para usos a jusante, incluindo abastecimento de água, irrigação e recreação. Entre esses municípios, 16% usam para abastecimento humano, o que deixa o tratamento de água mais caro e, dentre outros impactos, pode causar doenças na população que a consome.

Apesar de, segundo IBGE (2017), haver um desenvolvimento relacionado ao saneamento básico nos municípios, sendo o cenário encontrado em 2011 com apenas 36,8%, evoluindo para 45,3%, em média, dos municípios que implantaram a Política Municipal de Saneamento Básico, a situação continua delicada, visto que o número de municípios que têm estabelecida a política em seus territórios não chega à metade.

Se no meio urbano, o cenário é preocupante, encontramos um pior ainda na área rural, onde apenas 32% dos domicílios estão em áreas que possuem rede de abastecimento de água, com ou sem canalização interna. A maioria da população capta água que vem de poço ou nascente, reservatório abastecido por carro-pipa, coleta de água da chuva, entre outras formas alternativas (COSTA, 2013).

A falta de serviços de saneamento é um problema ambiental que culmina na exposição ao risco de doenças e de morte em grande parte dos moradores da região. O material orgânico presente nos efluentes líquidos geram diversas doenças infecciosas, como diarréia, hepatite infecciosa, cólera, febre, dentre outras, sendo diversos os vetores de tais doenças relacionadas à qualidade hídrica (GALVÃO, 2011).

Segundo WHO (2009), no ano de 2009, a Agência Mundial de Saúde – OMS, alertou que cerca de 88% das mortes por diarréia no mundo são consequência da precariedade do sistema de saneamento básico, o que mostra uma relação direta entre a doença e a ausência do serviço. Ainda segundo a OMS, a cada 1 dólar investido em saneamento básico, se economiza cerca de 4,3 dólares em gastos na saúde.

De acordo com DATASUS (2010), os gastos federais com saneamento básico no ano de 2010 representaram apenas 0,32% dos gastos totais daquele ano. O investimento na universalização do acesso ao saneamento básico poderia reduzir a incidência de infecções gastrintestinais de forma significativa, o que, segundo dados de 2013 do DATASUS, casos de internações relacionados a essas doenças reduziriam de 340 mil para 265,4 mil casos, pelo menos (TRATA BRASIL, 2014).

Em 2017, através de diferentes fontes, como Caixa Econômica Federal e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) foram investidos cerca de R$ 9 bilhões no serviço de saneamento básico. Pode parecer muito, porém o défict é alto segundo o PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico, chegando a, pelo menos, R$ 11 bilhões. (Gov BR, 2017 & EOS Organização e Sistemas) Tais dados demonstram uma evolução ao longo dos últimos anos, ainda aue se esteja longe do ideal, estabelecido por lei.

Dos conflitos entre os diferentes entes federativos

As políticas relacionadas ao saneamento básico são desenvolvidas em meio a diferentes atores sociais e diferentes esferas de governo, principalmente no país, uma vez que os entes da federação agem de forma autônoma. O Estado Federal é caracterizado pela descentralização do poder. Nesse contexto de repartição de competências entre as diferentes esferas de governo, a União é tida, na prática, como a principal responsável pela coordenação entre os diferentes níveis de governo em relação ao desenvolvimento de políticas públicas. Portanto, é o êxito de tal coordenação por parte do Estado que vai defini-lo como um federalismo competitivo ou um federalismo cooperativo (MORAES, 2015).

Ainda segundo Moraes (2015), uma vez que a maioria dos estados e municípios brasileiros não têm condições financeiras para a implantação direta das políticas relacionadas ao saneamento, o governo federal acaba sendo o principal financiador, tendo "o papel de coordenar as escolhas dos governos locais", o que acaba dando à União um poder de decisão muito forte em relação ao encaminhamento dos moldes das políticas públicas locais, condicionando as verbas disponíveis à "adesão de estados e municípios aos objetivos da política federal", de acordo com seus próprios interesses, caracterizando uma sobreposição de poderes. Nesse caso, o oferecimento dos recursos por parte da União permite a ela maior controle sobre essas questões do que, por exemplo, sobre a saúde, onde os conselhos institucionalizados garantem a participação de estados e municípios no estabelecimento de regras relacionadas ao SUS.

De acordo com Heller (2014), os conflitos começaram a existir ainda na década de 70, quando o PLANASA - Plano Nacional de Saneamento Básico foi criado como a primeira tentativa de uma política nacional relacionada ao saneamento básico, quando, em cada unidade da federação, criou-se uma Companhia de Saneamento Básico (CESB) a qual prestava o serviço aos municípios que firmassem contrato de concessão e se associassem ao PLANASA, fazendo com que os municípios abrissem mão do seu direito "de prestar serviços de natureza nitidamente local, como os de abastecimento de água e esgotamento sanitário". Este foi um modelo de gestão centralizado e marcado pela ausência de participação social.

Existia uma forte pressão sobre os municípios para que repassassem o serviço às companhias estaduais, principalmente sobre as cidades de grande porte, que apresentavam um maior potencial de rentabilidade e eram de maior importância política. Essa pressão foi exercida sobre as lideranças políticas locais e vinham de diversos lugares: do executivo federal, governadores, dirigentes das companhias estaduais, entre outros (HELLER, 2014).

Diante desse quadro, duas realidades se apresentavam: os municípios que cederam à pressão, e os que não cederam e continuaram com a sua prerrogativa de prestar o serviço. Os que cederam, assinaram um contrato com as companhias estaduais mistas. O problema é que tais contratos possuíamlacunas, não deixando claro quais eram os direitos e deveres de cada um dos envolvidos. Enquanto a companhia agia ou planejava sem consulta prévia, o município não efetuava seu direito de definir a forma de atuação da concessionária. Já os municípios que não cederam à pressão se encontravam em grandes dificuldades para a implantação do serviço, uma vez que não tinham acesso aos recursos da União (HELLER, 2014).

Heller (2014) ainda destaca que, sendo as Companhias de Saneamento Básico sociedades anônimas de economia mista, comuma perspectiva economicista, implantar o serviço de abastecimento de água era muito mais viável em relação à implantação do sistema de esgotamento sanitário, uma vez que aquele, em geral, demanda menores investimentos, gerando um retorno financeiro mais imediato. Com isso, a implantação de um sistema de esgotamento sanitário ficava sempre em segundo plano, situação que pode ser verificada em várias cidades do país.

Em 2007, foi criada a Lei nº 11.445/07, que estabeleceu novas diretrizes para o saneamento no Brasil, com novas ferramentas de gestão e mudanças na relação concessionária/poder concedente, devendo firmar contratos que considerem questões técnicas e financeiras, buscando a prestação gradativa do serviço em todo o país, estabelecendo prioridades e condições de sustentabilidade econômica, contando com a participação da população no desenvolvimento do contrato e prevendo maior transparência e mecanismos de controle social.

Da necessidade de uma gestão mais democrática no saneamento básico

As questões relacionadas à gestão do saneamento básico precisam ser revistas ao ponto de garantir maior participação social nas discussões de políticas públicas de saneamento que, há muito, são orientadas pelo racionalismo administrativo como condição necessária e suficiente para o sucesso da gestão.

Neste contexto, Ana Lúcia Britto (2012) bem retrata o que assinala o PLANSAB sobre a gestão do saneamento que é tradicionalmente realizada por órgãos técnico-administrativos e artificialmente separados dos processos socioeconômicos e políticos que determinam a forma como estes serviços são geridos e organizados.

> Assumir a dimensão política da gestão do saneamento, nos marcos da gestão participativa e democrática é, portanto, uma tarefa complexa para os governos municipais e estaduais; cabe a eles a implementação dos instrumentos apontados na Lei 11.445/2007. Por outro lado, cabe aos movimentos sociais pressionar para que os Conselhos existentes, e os que virão a ser criados, não sejam apenas "de fachada", para cumprir as exigências para obtenção de recursos do governo federal (BRITTO, 2012, p 18).

Neste sentido, para que os conflitos políticos institucionalizados entre União, Estados e Municípios possam ser superados com maior eficácia, dando exequibilidade ao PLANSAB, é necessário que os cidadãos usuários dos serviços participem dos rumos das decisões com relação à política pública de saneamento, atividade que poderia ser desenvolvida pelos Conselhos Municipais de Saneamento Básico de forma mais participativa.

É cediço que apesar da Lei nº 11.445/07, a partir de janeiro de 2015 os municípios tiveram que instituir o controle social dos serviços públicos de saneamento para ter acesso aos recursos federais destinados às obras e outras ações voltadas aos serviços de saneamento. O Decreto nº 8.211/2014foi o marco regulatório desse controle. A intenção é que as obras e serviços de saneamento básico nos municípios passassem a ter o acompanhamento da sociedade, exercido por um Conselho Municipal ou órgão colegiado equivalente, com as devidas adaptações das leis de criação.

Neste sentido, a critério do município, o controle social poderia ser instituído por meio de um Conselho Municipal de Saneamento, ou poderia aproveitar a existência de um Conselho Municipal de Saúde ou de Meio Ambiente, com as adaptações pertinentes.

Contudo necessitaria assegurar a representação dos titulares dos serviços; de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico; dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico; dos usuários de serviços de saneamento básico; de entidades técnicas; de organizações da sociedade civil; e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico (PORTAL FEDERATIVO, 2014).

Todavia, a literatura relacionada ao tema da gestão democrática na política de saneamento básico tem demonstrado que apesar da criação do marco regulatório, a participação social dos munícipes no controle das políticas públicas de saneamento não está sendo praticada em consonância com os preceitos de controle social.

> A efetiva participação social pressupõe o envolvimento dos vários atores sociais e dos segmentos intervenientes com busca da convergência dos seus múltiplos anseios em torno dos consensos no interesse da sociedade. (...) O objetivo principal da participação da sociedade organizada é ver verdadeiramente a comunidade na tomada de decisões que vão estabelecer a configuração da infraestrutura de saneamento básico do município (NETO E SANTOS, 2012, p. 70-71 *apud* PENHA, OLIVEIRA e, OLIVEIRA, 2017, p.3).

Neste diapasão, a título de exemplo, em pesquisa recente referente ao controle social nas políticas públicas de saneamento básico no município do Rio de Janeiro, Jéssica Graciano da Penha et al, (2017) concluiu que tal gestão encontra-se aquém das expectativas, demonstrando que grande parte das possibilidades oferecidas no teor legal e nas premissas do plano de saneamento não são exploradas na prática. Segundo os autores, essa deficiência ocorre principalmente pela estrutura burocrática e tecnicista que ainda predomina neste campo. E complementam:

> Mesmo com o advento do Conselho Municipal de Políticas Públicas, COMPUR, em 2014, os planos continuaram elaborados através de esferas deliberativas e representações técnicas que, na maioria das vezes, são herdados de gestões anteriores de modo mecânico e apresentados apenas à apreciação da sociedade, visando principalmente à captação de recursos. Apesar dos méritos do conselho no setor, no âmbito social ainda não pode ser considerado uma esfera de debate constante, embora detenha essa prerrogativa por decreto (PENHA, OLIVEIRA e, OLIVEIRA, 2017, p.11).

Tomando o referido estudo como exemplo, e, considerando outros textos recém-publicados, em sua grande maioria, esse controle social tem sido exercido de forma prejudicada, sem o efetivo exercício do debate necessário a consecução do que preconiza o

marco regulatório. Neste mister, imprescindível tornar essa gestão democrática efetiva e eficaz, para que a política de saneamento básico seja alcançada em conformidade com as reais necessidades dos municípios.

4. Considerações finais

Mesmo com a criação da nova Política Nacional de Saneamento Básico tendo o potencial de mudar gradativamente a atual situação do saneamento no Brasil, ainda é pouco tempo, dado o ano de sua criação, para que verifiquemos a sua eficiência e eficácia, visto que ambas dependem de como as questões políticas e o estabelecimento da efetiva participação estão sendo estabelecidos.

O deficit no saneamento básico hoje encontrado é, também, fruto de interferência dos interesses individuais em detrimento de necessidades coletivas. Onze anos, tempo relativo à criação da Lei, é tempo suficiente para que se faça uma análise sobre a sua eficácia. É possível observar que, apesar das dificuldades encontradas para a universialização do serviço, o processo de implementação, ainda que devagar e longe de alcançar o que se foi planejado, apresenta evolução, porém ainda não é o sufiente. Com o marco regulatório do Decreto nº 8.211/2014, e o estabelecimento de uma gestão democrática e participativa, espera-se que os municípios façam valer os conselhos municipais instituídos para esta finalidade.

De nada adiantará a criação de leis e o estabelecimento de políticas públicas se não houver a efetiva participação popular como parte indispensável do processo de tomada de decisão, além da renúncia de interesses próprios para a efetiva prestação do serviço, prestando a todos, independentemente de condições socioeconômicas, o direito fundamental ao saneamento básico no Brasil.

Referências

Atlas de Saneamento 2011.**Saneamento e Meio Ambiente**. 2011. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv53096_cap3.pdf>. Acesso em 15 ago. 2018.

BRASIL. **Lei n° 11.445, de 5 de Janeiro de 2007**.Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico, altera a Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, a Lei nº 8.036, de 11 de maio de 1990, a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, e aLei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/L11445.htm>. Acesso em 15 ago. 2018.

_____. **Decreto nº 8211, de 21 de março de 2014.** Altera o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Decreto/D8211.htm#art1>Acesso em 15 ago. 2018.

BRITTO, Ana Lúcia. **A gestão do Saneamento no Brasil:** desafios e perspectivas seis anos após a promulgação da Lei 11.455/2007. **Revista eletrônica de estudos urbanos e regionais**. ano 3. 2012. Disponível em: <http://www.urbanismo.mppr.mp.br/arquivos/File/GestaodosaneamentonoBrasildesafiosperspectivas.pdf>. Acesso em 27 de out. 2018.

COSTA. Adriano Borges. **Tecnologia Social e Políticas Públicas.** 2013. Disponível em: < http://www.polis.org.br/uploads/2061/2061.pdf>. Acesso em 18 de out. 2018.

DATASUS. **Gasto Federal com saneamento como proporção do gasto federal total.** 2010. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2012/e14.htm>. Acesso em 19 out.
2018.

EOS – Organização e Sistemas. **POR QUE INVESTIR EM SANEAMENTO BÁSICO?** Disponível em: <https://www.eosconsultores.com.br/investimento-em-saneamento-basico/>. Acesso em 11 de mar. 2019.

GALVÃO, Luiz Augusto C.; **FINKELMAN,** Jacobo; **HENAO,** Samuel. **Determinantes ambientais e sociais da saúde.** Washington, DC: Editora FIOCRUZ, 2011.

GOV BR. **Investimentos e saneamento somam R$ 9 bilhões em 2017.** 2017. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2017/01/investimentos-em-saneamento-somam-r-9-bilhoes-em-2017>. Acesso em 11 de mar. 2019.

HELLER. Léo. **Conflitos no campo do saneamento básico.** Disponível em: <https://conflitosambientaismg.lcc.ufmg.br/wp-content/uploads/2014/04/TAMC-HELLER_eo_-_Conflitos_no_campo_do_saneamento_basico.pdf>. Acesso em 17 de out. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Pesquisa de Informações Básicas. Perfil dos Municípios Brasileiros. **Saneamento Básico: Aspectos gerais da gestão da política de saneamento básico 2017.** Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101610.pdf>. Acesso em 17 out. 2018.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Benefícios econômicos da expansão do saneamento: qualidade de vida produtividade e educação valorização ambiental. Relatório de pesquisa produzido para o Instituto Trata Brasil e o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável.** São Paulo, SP: Trata Brasil; CEBDS, 2014. Acesso em: 19 out. 2018.

MORAES. Luiz Roberto Santos. **Saneamento Básico e problemas de gestão**

intergovernamental e interorganizacional de políticas. 2015. Disponível em: <http://www.trabalhosassemae.com.br/sistema/repositorio/2015/1/trabalhos/74/93/t93t7e1a 2015.pdf>. Acesso em 17 out. 2018.

PENHA, J.; OLIVEIRA, W., OLIVEIRA, L. **Controle Social em Políticas de Saneamento Básico: o Caso do Rio de Janeiro**. Artigo científico. Disponível em: <2017https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/6297/1/J%C3%A9ssica%20Graciano%20 - %20Luciano%20Barbosa%20-%20Welinadia%20Lins.pdf> Acesso em: 15 out. 2018.

PORTAL FEDERATIVO. Secretaria de Governo.**Municípios terão que instituir controle social para acessar recursos federais de saneamento básico**. Notícias. Disponível em: <http://www.portalfederativo.gov.br/noticias/destaques/municipios-terao-que-instituir-controle-social-para-acessar-recursos-federais-de-saneamento-basico> Acesso em 15 out. 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Diarrhoea: Whychildren are still dyingandwhatcanbedone. Geneva, Switzerland.** 2009. Disponível em: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44174/9789241598415_eng.pdf;jsessionid=3C118DE51343BD6A61862D2F9680608D?sequence=1>. Acesso em 19 out. 2018.

Implantação de filtro de desinfecção ultravioleta na escola de uma comunidade ribeirinha no município de Iranduba/AM

Implantation of an ultraviolet disinfection filter at the school of a riverine community in the municipality of Iranduba / AM

Laryssa Souza Alvarenga, Graduanda em Engenharia Ambiental, Centro Universitário FAESA

laryssalvarenga@gmail.com

Maysa Fernandes da Silva, Graduanda em Engenharia Civil, Centro Universitário FAESA

maysafernandes96@gmail.com

Aline Gonçalves Louzada, Mestre, Centro Universitário FAESA

alineglouzada@yahoo.com.br

Newton Elói Oliveira de Azevedo, Mestre, Centro Universitário FAESA

newton.faesa@gmail.com

Warley Teixeira Guimarães, Mestre, Centro Universitário FAESA

wtguimaraes@gmail.com

Resumo

Atualmente, a população amazônica enfrenta dificuldades no que tange o saneamento básico e o abastecimento de água, tornando possível e visível identificarmos que a sustentabilidade está embasada em aspectos, ambientais, sociais e econômicos. Portanto, foi desenvolvido um sistema que possa inativar microrganismos e melhorar a qualidade da água através da radiação ultravioleta (UV). Esse sistema foi implantado na Escola Nossa Senhora Aparecida, localizada no Lago do Catalão, em Iranduba/AM, no qual posteriormente a implantação, observou-se a necessidade de análises in loco e disseminar em grande escala que as soluções ecológicas de desenvolvimento fazem parte do conceito de sustentabilidade e estão ao alcance de todos. Este artigo apresenta um sistema de fácil montagem e instalação, boa mobilidade e baixo custo, porém apesar da função de desinfecção o filtro não garante a potabilidade da água, uma vez que existem outros parâmetros a ser considerados.

Palavras-chave: Desinfecção; Filtro UV; Sustentabilidade

Abstract

Currently, the Amazon population faces difficulties regarding basic sanitation and water supply, making it possible and visible to identify that sustainability is based on environmental, social and economic aspects. Therefore, a system has been developed that can inactivate microorganisms and improve water quality through ultraviolet (UV) radiation. This system was implemented at the Nossa Senhora Aparecida School, located at Catalão Lake, in Iranduba/AM, where after the implantation, it was observed the need for on-site analysis and widespread dissemination that ecological development solutions are part of the concept of sustainability and are available to all. This article presents a system of easy montage and installation, good mobility and low cost, however despite the disinfection function the filter does not guarantee the potability of the water, since there are other parameters to be considered.

Keywords: *Desinfection; UV filter; Sustainability*

1. Introdução

A Região Hidrográfica Amazônica (RH Amazônica) é conhecida por sua abundância aquática e ocupa 45% do território nacional, abrangendo alguns estados, como o próprio Estado da Amazônia. Essa riqueza hídrica é devido a grande extensão de rios como o Solimões, Negro e Amazonas (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017).

Conceitualmente falando, a sustentabilidade serve como alternativa para garantir a conservação dos recursos naturais do planeta, ao mesmo tempo que permite aos seres humanos e sociedades soluções ecológicas de desenvolvimento sustentáveis. De acordo com Giatti e Cutolo (2012), mesmo com grande abundância em recursos hídricos, a população amazônica enfrenta dificuldades no que tange o saneamento básico e o abastecimento de água. Apesar do elevado produto interno bruto (PIB) da região da Amazônia Legal, principalmente no Estado do Amazonas, o saneamento confere-se precário e pobre, contradizendo o conceito de sustentabilidade.

Atualmente, conforme históricos e relatos de moradores da cidade de Manaus, a água do rio é utilizada para tomar banho, lavar louças, cozinhar e dentre outros consumos domésticos. Sendo assim, os moradores possuem contato indireto com bactérias que causam diversas doenças. Algumas casas ainda há captação de água de chuva que apesar do alto índice pluviométrico, são insuficientes para a demanda necessária.

A água para fins não potáveis utilizadas pelos ribeirinhos da região do Estado do Amazonas provém de duas fontes: da água da chuva e das águas dos rios. A estas fontes é adicionado um agente desinfectante, hipoclorito de sódio (NaClO), com a finalidade de se reduzir a carga de microrganismos patogênicos. Entretanto indicadores microbiológicos mostraram contaminação fecal, já que os moradores não contam com sanitários e destinos adequados para seus dejetos (Giatti e Cutolo, 2012).

Alternativamente, a utilização de radiação ultravioleta (UV) com comprimentos de onda entre 180 e 380 nm do espectro eletromagnético, para a desinfecção de águas é uma tecnologia utilizada desde a década de 50, com segurança e confiabilidade (Skoog *et al.*, 2011). Dentro da faixa UV, a máxima absorção da radiação se dá em torno do comprimento de onda λ = 253,7 nm, onde a energia da radiação UV interage negativamente com os patógenos presentes na água, agindo em seu DNA, inativando-os ou inviabilizando sua

reprodução (Nascimento *et al*., 2012). Outro ponto interessante desse método é a inexistência de resíduos químicos ou radiação após a sua utilização.

Diante disso o projeto visa atender uma escola da ribeirinha da comunidade do Lago do Catalão, na cidade de Iranduba/AM, com a finalidade de desinfectar a água com radiação ultravioleta para fins não potáveis, ou seja, a água que não é consumida pela comunidade. Dessa forma o objetivo é oferecer melhora na qualidade da água, ainda que não seja consumida, mas que possa apresentar risco à saúde devido ao contato. Esse projeto não melhora apenas a saúde das pessoas, mas também, resolve alguns problemas sociais, pois a utilização da água do rio traz mudanças notáveis na condição física da pessoa, podendo ser diferenciado quem mora em uma comunidade ribeirinha e quem mora na cidade, e assim sofrendo discriminação. Portanto, esse projeto traz melhora na saúde e qualidade de vida, podendo os benefícios serem observador em aspectos físicos.

2. Filtro UV

Atualmente existem lâmpadas ultravioletas especificamente para fins de desinfecção de água. O método de desinfecção de água por meio desse processo é simples e muito utilizado em indústrias, como também na etapa final em tratamento de águas residuárias domésticas, considerado um tratamento terciário.

Estudos já foram levantados nos quais as análises mostraram alta eficiência (acima de 99%) para a inativação de coliformes contidos na água, conforme mostrado no Quadro 1, cabe ressaltar que o sistema isolado não garante a potabilidade da água, porém inativa microrganismos presentes na água (JUNIOR, ARANTES, LIPPMANN, 2010).

AUTORES	ANO DE PUBLICAÇÃO	TÍTULO
BILOTTA	2000	Estudo comparativo da ação do ozônio e radiação UV na desinfecção de esgoto sanitário.
AGUIAR, NETO, BRITO, REIS, MACHADO, SOARES, VIEIRA E LIBÂNIO.	2002	Avaliação do emprego da radiação ultravioleta na desinfecção de águas com turbidez e cor moderada.
VILHUNEM, SÄRKKÄ, SILLANPÄÄ	2009	Diodos emissores de luz ultravioleta na desinfecção da água (*Ultraviolet light-emitting diodes in water desinfection)*.
JUNIOR, ARANTES E LIPPMANN	2010	Desinfecção de água por lâmpadas ultravioleta a partir de energia fotovoltaica sem utilização de baterias.
ARAÚJO, CAMPOS E ALVES	2015	Biofiltro-solar como sistema para tratamento de água em comunidades ribeirinhas.
GONÇALVES E BASTOS	2016	Potabilização de água de chuva através de filtração lenta e desinfecção ultravioleta para abastecimento descentralizado de comunidades.

Quadro 1: Análises realizadas sobre tratamento de água com luz UV. Elaborado pelos autores.

3. Protótipo proposto

O filtro UV foi desenvolvido no Centro Universitário FAESA, em Vitória, no Estado do Espírito Santo. Os materiais e equipamentos utilizados estão descritos na Figura 1, que também mostra o protótipo após a conclusão da etapa de desenvolvimento.

Na etapa de construção se fez necessário adaptar alguns materiais para melhor conexão das peças e prevenir qualquer tipo de vazamento e curto circuito, utilizando massa epóxi, solda para cano e fita isolante. Visando sempre a funcionalidade do protótipo e segurança das pessoas.

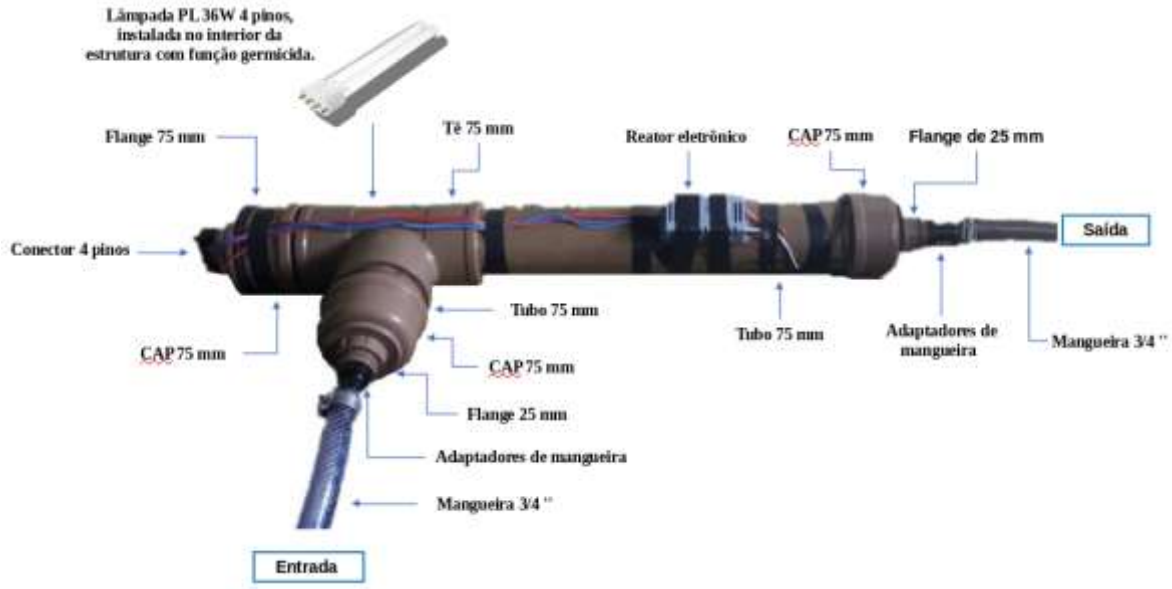


Figura 1: Protótipo desenvolvido do filtro UV. Elaborado pelos autores.

4. Implantação do protótipo

O filtro contendo radiação ultravioleta foi instalado em maio de 2017 na escola Nossa Senhora Aparecida, localizada no Lago do Catalão, em Iranduba/AM, a estrutura do lugar pode ser vista na Figura 2. A escola oferece o ensino fundamental I com aulas ministradas pela manhã; fundamental II com aulas no período da tarde; e ensino médio com aulas no horário da noite, totalizando em média 131 alunos que frequentam regularmente o local, além dos 24 funcionários. A estrutura arquitetônica da instituição conta com uma cozinha, dois banheiros, seis salas de aula, uma secretaria e uma biblioteca. A infraestrutura da escola também oferece aos alunos alimentação, água filtrada para consumo e água do rio para as demais atividades que não sejam o consumo, além de energia elétrica.



Figura 2: Escola Nossa Senhora Aparecida, da comunidade do Catalão, em Iranduba/AM. SANTOS, 2016.

Segundo Guimarães et al (2014), a maioria das amostras coletadas na região de Iranduba/AM demonstraram índice de coliformes maior que a resolução do CONAMA 357/05, cuja resolução estabelece que o limite seja de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mL, para corpos hídricos de classe 2. Isso demonstra um indício de grande contaminação patogênica (BRASIL, 2005).

A captação de água na instituição é realizada pela bomba que anteriormente a instalação do filtro UV levava a água diretamente para o reservatório (conforme a Figura 3), a qual recebia o tratamento com Hipoclorito de sódio (NaClO). Contudo, o processo de cloração pode resultar na formação de trialometanos (THM), onde o cloro residual reage com a matéria orgânica presente em águas naturais. Os THM são absorvidos pelas células e, de acordo com estudos epidemiológicos, existe uma relação entre este subproduto e o câncer, principalmente na bexiga, cólon e reto. (PAIXÃO, SILVA E ANDREOLA, 2014).



Figura 3: Sistema de captação de água antes da inclusão do filtro UV. Elaborado pelos autores.

No sistema de filtração UV a água é captada do poço, reservatório ou até mesmo rio ou canal por uma bomba hidráulica. Essa água passa pelo filtro, onde a luz ultravioleta irá inativar os microrganismos, para então ser encaminhada para o reservatório.

Assim que a bomba é acionada e inicia o bombeamento da água do rio, a lâmpada é acionada pelo reator, que deverá estar ligada a energia (127V). Através da mangueira de interligação da bomba com o filtro a água passa a ter imediatamente contato com a radiação UV, inativando os micro-organismos e saindo pela outra extremidade do filtro, que também através de uma mangueira é conduzido até o reservatório de água. Após esse processo a água segue para o consumo, nas torneiras, pequenos barris e banheiros. A Figura 4 apresenta o fluxograma do sistema de desinfecção.



Figura 4: Fluxograma do sistema de filtração UV. Elaborado pelos autores.

O filtro ultravioleta instalado na escola flutuante de Iranduba/AM, possui 60 cm de comprimento, composto basicamente peças em PVC, materiais isolantes e lâmpada ultravioleta, tornando um sistema de fácil montagem e instalação, boa mobilidade e baixo custo, podendo ser instalado em locais com restrição de espaço.

Para instalação do filtro foi realizado o seccionamento da mangueira (25 mm - 3/4") que conecta a bomba ao reservatório de água para ser incluído o sistema de filtro UV. Foi necessário também fixar o filtro em um suporte de madeira com abraçadeiras de nylon, garantindo a segurança e durabilidade do sistema, conforme a figura 5.



Figura 5: Filtro UV após a instalação. Elaborado pelos autores.

Para a instalação do filtro UV é imprescindível que o mesmo seja instalado na posição horizontal, de forma a garantir fluxo adequado da água e o funcionamento eficaz do equipamento, evitando contato com a parte energizada e falhas na desinfecção. A correta e segura fixação do equipamento em suporte é de muita importância para estabilidade do sistema, podendo esse suporte ser de madeira, alumínio, aço, PVC, dentre outros tipos de materiais, desde que sustente o peso do equipamento.

5. Conclusão

A utilização diretamente da água do rio ou de córregos é normalmente utilizada para fins não potáveis e, até mesmo para consumo, em comunidades ribeirinhas afastadas onde não há saneamento básico e sem energia elétrica. Essas águas possuem uma carga de microrganismos muito alta devido à falta de tratamento de esgoto que é despejado no rio, sendo o mesmo utilizado para captação de água. Esse uso sem o devido tratamento acarreta em doenças à comunidade, podendo levar a mortalidade dependendo da exposição e da falta de um acompanhamento médico.

A água captada do rio na escola Nossa Senhora Aparecida não é utilizada para o próprio consumo, porém não significa que a mesma não possa oferecer contaminação. A transmissão pode se dar de forma indireta, como por exemplo, realização de atividades domésticas, sem o devido tratamento o indivíduo pode molhar a mão com a água e após ter o contato da mão com a boca, propagando a doença para si.

O sistema de desinfecção utilizando a radiação ultravioleta não irá garantir a potabilidade da água, uma vez que sua função é inativar os microrganismos contidos nela, e este é apenas um dos parâmetros requisitados pela CONAMA 357/05. Todavia, o filtro oferta uma melhor qualidade para água utilizada, mesmo que para fins não potáveis.

Diante disso, a utilização do sistema de filtração com radiação UV tem grande valia para a comunidade, visto que muitas doenças e infecções podem ser evitadas com esse processo.

O Filtro UV foi instalado na comunidade de Iranduba/AM em maio de 2017 e após a implantação observou-se a imprescindibilidade de análises da qualidade da água in loco, confirmando assim a eficiência real conforme as características do rio onde é captada a água. Portanto, uma segunda visita ao local será realizada, dando assim continuidade ao artigo.

O maior alcance na conscientização das comunidades ribeirinhas da Amazônia, também notou-se ser necessário, visto que foi realizada apenas na escola onde foi instalado filtro. Devido a importância de orientar a população sobre as soluções ecológica que estão ao alcance de todos e podem impactar positivamente nos quesitos ambientais, sociais e econômicos.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Região Hidrográfica Amazônica**. 10 julho 2017. Disponível em: <http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/as-12-regioes-hidrograficas-brasileiras/amazonica> Acesso em: 29 dez. 2018.

AGUIAR, A. M. S.; BRITO, L. L .A.; FERNANDES NETO, M. L.; LIBÂNIO, M.; MACHADO, P. M. R.; REIS, A. A.; SOARES, A. F. S.; VIEIRA, M. B. C. M. **Avaliação do emprego da radiação ultravioleta na desinfecção de águas com turbidez e cor moderadas**. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 7, p. 37-47, 2002.

ARAÚJO, M. G. S; CAMPOS, M. S; ALVES, E. S. **Biofiltro-solar como sistema para o tratamento de águas em comunidades ribeirinhas.** 26 nov. 2015. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2015/IX-002.pdf> Acesso em: 30 dez. 2018.

BILOTTA, P. **Estudo comparativo da ação do ozônio e radiação UV na desinfecção de esgoto sanitário.** 20 out. 2000. Disponível em <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18138/tde-16072018-163959/en.php> Acesso em: 30 dez. 2018.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 357 de 17 de Março de 2005 Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em: 30 dez 2018.

GIATTI, L. L., CUTOLO, S. A. Acesso à água para consumo humano e aspectos de saúde pública na Amazônia legal.**Revista Ambiente& Sociedade**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 93-109, jan – abr 2012.

GONÇALVES, R. F; BASTOS, F. P. **Potabilização de água da chuva através de filtração lenta e desinfecção ultravioleta para abastecimento descentralizado de comunidade.** 25 ago. 2016. Disponível em <https://www.tratamentodeagua.com.br/wp-content/uploads/2016/08/Potabiliza%C3%A7%C3%A3o-de-%C3%A1gua-de-chuva-atrav%C3%A9s-de-filtra%C3%A7%C3%A3o-lenta-e-desinfec%C3%A7%C3%A3o-ultravioleta-para-abastecimento-descentralizado-de-comunidades.pdf> Acesso em: 30 dez. 2018.

GUIMARÃES, D. F. S., LOPES, M. C., ALMEIDA, I. C. R., MORAES, A. C. M., LIMA, L. D. **Análise microbiológica da água das proximidades do Depósito de Resíduos de Iranduba, Amazonas**. In: V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 24 a 27 nov. 2014, Belo Horizonte.

JUNIOR, J. U; ARANTES, F. A; LIPPMANN, F. C. **Desinfecção de água por lâmpadas ultravioletaa partir de energia solar fotovoltaica sem a utilização de baterias.** 2010. Disponível em: <https://nupet.daelt.ct.utfpr.edu.br/tcc/engenharia/doc-equipe/2010_2_34/2010_2_34_artigo.pdf>. Acesso em: 30 dez. 2018.

NASCIMENTO, L. R; GUARNIERI, M; URBANETZ, J; RUTHER, R. **Água limpa solar: desinfecção ultravioleta de água para o consumo através de baixo custo**

utilizando energia solar. IV Congresso Brasileiro de Energia Solar e V Conferência Latino-Americana da ISES – São Paulo. 18 a 21 de setembro de 2012.

PAIXÃO, R. M.; SILVA, L. H. B. R.; ANDREOLA, R. **A cloração e a formação de trialometânos.** Dez, 2014. Disponível em <http://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/iccesumar/article/viewFile/3649/2414>. Acesso em: 10 abr. 2019.

SANTOS, F. **Acervo fotográfico da Expedição Amazônia 2016.** 2016. Disponível em <https://drive.google.com/drive/folders/0BzqvynF2F6gQaGRWSWViWmZJZE0?usp=sharing_eid&ts=575f4d18>. Acesso em: 30 dez. 2018.

SKOOG, D. A. **Fundamentos de química analítica.** 8ª edição. São Paulo: Thomson, 2011.

VILHUNEN, S.; SÄRKKÄ, H.; SILLANPÄÄ, M. **Ultraviolet light-emitting diodes in water disinfection.** *Environmental Science and Pollution Research*, v. 16, p. 439-442, 2009.

Contratações Públicas Sustentáveis e Inovação: Contribuições teóricas

Public Procurement Towards Sustainability and Innovation: Theoretical Foundations

Gabriela Almeida Marcon Nora, MSc. UFSC.
gabriela@almeidamarcon.com

Resumo

Os impactos causados ao meio ambiente pelas organizações, de modo geral, pela produção e o consumo são preocupação cada vez mais recorrente na sociedade atual. Com base em uma revisão narrativa da literatura e abordagem qualitativa, objetiva-se, neste ensaio teórico, esclarecer as noções de contratações públicas sustentáveis e relacioná-las a um potencial indutor da inovação para sustentabilidade. Há menos estudos sobre contratações públicas sustentáveis do que sobre o mesmo tópico na iniciativa privada. O Poder de compra dos Estados é significativo. Os países desenvolvidos tendem a despender mais de dez porcento de seu produto interno bruto com aquisição de bens e serviços. Além de volumosas, as contratações públicas unem usuários e fornecedores, pois costumam ser destinadas à coletividade ou grupos. Nesse sentido, é amplo seu potencial de fomentar a inovação para a sustentabilidade. Recomenda-se, em estudos futuros, além da busca por padrões que promovam a melhoria ambiental, a identificação das habilidades desejáveis àqueles que trabalham na área e eventuais oportunidades de aprendizagem.

Palavras-chave: Contratações Públicas; Sustentabilidade; Inovação.

Abstract

Environmental impacts caused by production and consumption are an increasingly concern. Based on a narrative review of the literature and qualitative approach, this theoretical essay aims to clarify the notions of green public procurement (GPP) and its potential to foster innovation towards sustainability. There are fewer studies on GPP than on the same topic in the private sector. The purchasing power of the government is significant. Developed countries tend to spend more than ten percent of their gross domestic product on goods and services. In addition to its significant volume, public procurement unites users and suppliers, since the government is usually not the end user of the acquired good. In this sense, its potential to foster innovation for sustainability is broad. It is recommended, in future studies, beyond the search for patterns that promote environmental improvement, the identification of desirable skills to those who work in the area and learning opportunities.

Keywords: *Public Procurement; Sustainability; Innovation.*

1. Introdução

Os impactos causados ao meio ambiente pelas organizações, de modo geral, pela produção e o consumo são preocupação cada vez mais recorrente na sociedade atual. A aquisição de bens e serviços de uma fonte externa por uma organização pública é denominada contratação pública (ALDENIUS; KHAN, 2017). Nos contratos públicos, as organizações públicas adquirem para consumo público aderindo às leis e regulamentos nacionais e multinacionais de aquisições impostos pelos governos nacionais e pelas autoridades legislativas multinacionais (KERÄNEN, 2017).

O poder de compra dos Estados, em qualquer parte do mundo, é muito expressivo (BRATT et al., 2013; DEAMBROGIO et al., 2017). Os países desenvolvidos, de modo geral, gastam mais de 10% do PIB com contratações e aquisições governamentais (ZHU; GENG; SARKIS, 2013). Além de serem volumosas, as contratações públicas são importantes pelo potencial de unir os usuários finais e potenciais fornecedores, influenciando posturas. Por estas razões, entre outras, as contratações públicas têm recebido crescente atenção como ferramenta política apta a promover mudanças em direção ao consumo e à produção sustentáveis (UYARRA et al., 2014; SVANE; LARSEN, 2005).

O Poder Público exerce dupla atuação no mercado: como consumidor e como regulador. Ao adotar critérios de sustentabilidade o Poder Público exerce sua responsabilidade como consumidor. As organizações privadas, de modo geral, são as grandes responsáveis pelo desenvolvimento e implemento de inovações, mas o interesse da Administração Pública como consumidora pode fomentar e tornar viáveis estes empreendimentos. Otimizar os processos internos pensando nas aquisições como uma política pública de fomento à sustentabilidade e à inovação é uma questão estratégica.

No Brasil, o Decreto n. 7.746 de 05 de junho de 2012, que regulamenta o artigo 3º da Lei n. 8.666/93 – Estatuto Federal de Licitações e Contratos –, estabeleceu critérios e práticas para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional e pelas empresas estatais dependentes. Apesar de a legislação estar em vigência há alguns anos, ainda não se verifica, no plano empírico, plena adesão a seus termos.

O contexto apresentado evidencia a importância de ampliar os debater sobre a temática das contratações públicas atreladas à sustentabilidade. A implementação bem-sucedida da política pública de contratações sustentáveis requer o estabelecimento de novas rotinas para as relações usuário-produtor-fornecedor que possibilitem a integração de critérios socioambientais. Ainda assim, há menos estudos sobre contratações públicas sustentáveis do que sobre o mesmo tópico na iniciativa privada. Estudos mais antigos tenderam a enfocar questões ambientais, enquanto estudos mais recentes englobam questões sociais, econômicas e ambientais. A maioria das pesquisas envolve estudos de caso, poucas desenvolvem um modelo teórico sobre o assunto (WALKER; BRAMMER, 2012). Nesta conjuntura, cumpre questionar: qual seria a relação entre contratações públicas e o fomento da inovação em direção à sustentabilidade?

Logo, com base em uma revisão narrativa da literatura e abordagem qualitativa, objetiva-se, no plano teórico, trazer luz ao tema, esclarecer as noções de contratações públicas sustentáveis e relacioná-las a um potencial indutor da inovação para sustentabilidade. Este ensaio traz uma importante contribuição teórica para o meio acadêmico ao fomentar a discussão de uma temática rica, atual e ainda pouco explorada.

2. Sustentabilidade e contratações públicas

O avanço tecnológico, ao mesmo tempo em que viabiliza o amplo acesso da população aos bens de consumo, acarreta grande preocupação para com o uso sustentável dos recursos. O relatório Brundtland define o desenvolvimento sustentável como aquele capaz de atender às necessidades do presente sem comprometer a aptidão das gerações futuras atenderem às próprias necessidades (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1991).

A questão da sustentabilidade pode ser enfrentada, sob o ponto de vista global, como uma meta a ser alcançada, como um processo ou como uma estratégia rumo a um futuro sustentável (MOORE, 2005; KRAINER, 2011; ADOMßENT; 2013).

O caminho para a sustentabilidade implica, em várias áreas, a reformulação de diversos níveis de atividades humanas: desde princípios éticos e intenções que embasam a tomada de decisões; questões políticas e institucionais, até uma ampla gama de soluções práticas (DLOUHÁ; HUISINGH; BARTON, 2013). A preocupação com a relação entre sustentabilidade e contratações públicas (*Green Public Procurement* ou GPP) passou a ser vista como parte de uma série de iniciativas institucionais para o fomento do desenvolvimento sustentável (MCCRUDDEN, 2004; EUROPEAN COMMISSION, 2010).

Dado que o desenvolvimento sustentável assumiu uma importante dimensão social, também cresceu o interesse pelos aspectos sociais das contratações. Mais recentemente, portanto, tem havido um debate crescente sobre como os aspectos da aquisição social podem ser combinados com a aquisição ecológica para produzir aquisições sustentáveis, abordando, assim, questões sociais e ambientais (MCCRUDDEN, 2004). A conexão entre as dimensões social e ambiental amplia ainda mais a importância de trabalhar as noções de contratações sustentáveis e suas implicações.

O grande volume de compras públicas permite inferir que podem servir como ferramenta para a criação e expansão do mercado para produtos e serviços ecologicamente corretos (LARSEN; SVANE, 2005). A contratação sustentável é abordada de forma semelhante pela literatura acadêmica. As aquisições públicas sustentáveis, como já mencionado, permitem que o Estado se valha de seu poder de contratações para promover a implementação de políticas públicas que considerem o viés econômico, mas além disto, o socioambiental, agregando valor à sociedade como um todo (VAILATIS; MONOLIADIS; CHARALAMPIDES, 2011; WALKER; BRAMMER, 2012; DEAMBROGIO et al., 2017; SPARREVIK et al., 2018; CHENG et al., 2018). Neste contexto, o quadro 1, abaixo, aponta as principais noções de contratações públicas sustentáveis extraídas da literatura acadêmica internacional recente:

Autor	Conceito
Walker e Brammer (2012, p. 257, tradução nossa)	"No setor público, a busca por objetivos de sustentabilidade no processo de compra e fornecimento tem sido denominada compras sustentáveis (SP). Define-se as compras sustentáveis como a busca de objetivos de desenvolvimento sustentável por intermédio do processo de compra e fornecimento, incorporando os impactos sociais e ambientais e aspectos econômicos".
Aldenius e Khan (2017)	Um processo pelo qual as autoridades públicas procuram adquirir bens, serviços e obras com um impacto ambiental reduzido ao longo do seu ciclo de vida, quando comparadas com bens, serviços e obras com a mesma função primária que de outra forma seria obtida.
Delmonico et al. (2018)	Buscar o desenvolvimento sustentável por meio do certame licitatório.
Deambrogio et al. (2017)	Aquisição de produtos e serviços com menor impacto no meio ambiente e na saúde humana em comparação com produtos ou serviços concorrentes que atendem à mesma finalidade.
Sparrevik et al. (2018)	Em contratos públicos sustentáveis (GPP), o processo de aquisição está englobado em uma política pública que inclui critérios de sustentabilidade como requisitos contratuais, geralmente baseados na legislação.
Roman (2017)	Aquisição pública sustentável refere-se a compras, contratações e práticas de fornecimento, enfatizando a sustentabilidade e, assim, buscando alcançar resultados sustentáveis para a Administração.
Brusselaers, van Huylenbroeck e Buysse (2017)	A aquisição Pública Sustentável implica que os governos levem em consideração os critérios ambientais e de sustentabilidade, além dos critérios puramente econômicos (como, por exemplo, preço), ao adquirir bens e serviços.
Rainville (2017)	Na prática, compras públicas sustentáveis exigem o uso de critérios ambientais, que incluem rótulos ecológicos e padrões de eficiência energética, intensidade de emissões ou limiares de ruído e certificação do sistema de gestão ambiental. O desenvolvimento e a aplicação desses critérios tornam a padronização uma área de importância crítica para o sucesso da sustentabilidade nas aquisições públicas.

Quadro 1: Contratações públicas sustentáveis. **Fonte:** A autora (2018).

As definições contidas no quadro 1 permitem inferir que a literatura converge no sentido de contratações sustentáveis são aquelas que incorporam, na seleção dos fornecedores e dos produtos ou serviços, critérios socioambientais, que objetivem à promoção do desenvolvimento sustentável. É um processo pelo qual as instituições públicas levam em consideração o impacto causado pelos produtos que adquirem.

No Brasil, o Consumo Intermediário do Governo – que consiste no valor de bens e serviços consumidos durante o processo de produção no período contábil considerado, excluindo bens de capital e os serviços ligados à transferência ou instalação de ativos fixos (EUROPEAN COMMISSION, 2009) – foi estimado em mais de 1% do Produto Interno Bruto (PIB) em 2010 (ORAIR; GOBETTI, 2010). De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, o governo brasileiro despende, anualmente, mais de 600 bilhões de reais com a aquisição de bens e contratações de serviços – cerca de 15% do PIB (BRASIL, 2016).

Em matéria de compras públicas sustentáveis, os esforços direcionados à promoção de uma "economia verde" – mais comprometida com o meio ambiente, visando à redução dos impactos ambientais – vêm incluídos no processo de aquisição como requisitos contratuais, com base na legislação de regência (BRATT et al., 2013; SPARREVIK et al., 2018; CHENG et al., 2018). De acordo com experiências bem-sucedidas em países desenvolvidos, o êxito nas práticas sustentáveis em termos de contratações públicas requer legislação e diretrizes claras (ARROWSMITH, 2004; ARROWSMITH, 2008). A contratação ambientalmente responsável é, assim, um instrumento de institucionalização da sustentabilidade na Administração Pública.

Para a promoção do consumo sustentável, a padronização e o uso de certificações são muito relevantes para a identificação dos produtos e fornecedores adequados, mas os benefícios ambientais destas certificações são menos certos quando aplicados aos órgãos públicos em virtude de a associação dos selos verdes com o encorajamento das compras públicas não ser clara (RAINVILLE, 2017). Em um estudo conduzido no Canadá, a maioria dos respondentes reconheceu que as regulamentações governamentais são o principal fator a promover as contratações sustentáveis (RUPARATHNA; HEWAGE, 2015). A legislação que regula as contratações públicas, não apenas no Brasil, em qualquer parte do mundo tende a ser forte para prevenir fraudes, desperdício, corrupção e protecionismo local (SPARREVIK et al.,2018; CEES et al., 2006).

Contratações públicas sustentáveis em instituições governamentais chinesas foram estudadas para demonstrar a influência de estímulos na implementação de práticas sustentáveis em situações nas quais faltava conhecimento sobre os benefícios dessas medidas, por exemplo, a adoção de providências devido a pressões legais nos casos em que não havia compreensão dos lucros que eles produziriam (ZHU; GENG; SARKIS, 2013). Verificou-se que um dos principais problemas para a promoção das contratações públicas sustentáveis na China diz respeito à ambiguidade das regulamentações e a falta de conhecimento sobre os próprios normativos por parte das autoridades e servidores encarregados (ZHU; GENG; SARKIS, 2013).

Como consequência de regras ambientais mais rigorosas, o Brasil tem trabalhado para conduzir o setor público para práticas mais sustentáveis (JABBOUR et al., 2013; DELMONICO et al., 2018), sendo as contratações públicas uma importante área para avanço nestes termos. As compras públicas sustentáveis do Brasil são menos estruturadas do que em outros países e enfrentam desafios em termos legais, operacionais e culturais (DELMONICO et al., 2018). As diretivas formais para compras públicas na União Europeia foram introduzidas no ano de 2004 (BRUSSELAERS; VAN HUYLENBROECK; BUYSSE, 2017).

A força tarefa do Reino Unido para contratações públicas sustentáveis elencou quatro áreas de preocupação estratégicas a justificar a adoção de critérios de sustentabilidade, são elas: consumo e produção sustentáveis; mudanças climáticas e energia; proteção dos recursos naturais e a criação de comunidades sustentáveis para um mundo mais justo (DEFRA, 2006). A definição conferida pela força tarefa do Reino Unido para contratações sustentáveis é a de:

> um processo pelo qual as organizações atendem às suas necessidades de bens, serviços, obras e utilidades de uma forma a agregar valor ao recurso em toda a vida, gerando benefícios não apenas para a organização, mas também para a sociedade e a economia, minimizando os danos ambientais (DEFRA, 2006, p. 10).

No Brasil, o artigo 3º da Lei n. 8.666/93 – o Estatuto Federal de Licitações e Contratos – assevera que o certame licitatório deve assegurar, além de outros princípios constitucionais e normativos, a observância da isonomia, da seleção da proposta mais vantajosa para a administração, bem como a promoção do desenvolvimento nacional sustentável. O Decreto n. 7.746, de 05 de junho de 2012, regulamentou este artigo 3º da Lei.

O artigo 2º do referido decreto afirma que os órgãos públicos federais poderão adquirir bens e contratar serviços e obras considerando critérios e práticas de sustentabilidade objetivamente definidos no edital. De acordo com o artigo 5º do mesmo regulamento, o Poder Público poderá exigir no instrumento convocatório para a aquisição de bens que estes sejam constituídos por material renovável, reciclado, atóxico ou biodegradável, entre outros critérios de sustentabilidade. O artigo 4º do Decreto 7.746/12, por sua vez, traz alguns exemplos de critérios de aquisições sustentáveis. Na figura 10, a seguir, são expostos os oito critérios normativos extraídos do artigo 4º do Decreto 7.746/12:



Figura 1: Critérios para contratações sustentáveis do Decreto n. 7.746/12. **Fonte:** A autora (2017).

Os critérios de sustentabilidade exemplificados pelo governo brasileiro no Decreto 7.746/12, expostos na figura 1, não formam um rol exaustivo, apenas orientam as contratações públicas sustentáveis. São diretrizes, conforme se depreende do caput do próprio artigo 4º do referido normativo, a saber: "Art. 4º Para os fins do disposto no art. 2º, são considerados critérios e práticas sustentáveis, entre outras [...]" (BRASIL, 2012, p. 1).

Analisando tais critérios verifica-se que a matéria transcende o interesse nacional, cuida-se de preocupação global, externada em tratados internacionais e endereçada de forma semelhante por diversos países. É possível, em um exercício interpretativo, enquadrar os critérios brasileiros nas grandes áreas de preocupação sugeridas pela Força Tarefa do Reino Unido. A matriz da figura 2 inter-relaciona os critérios exemplificativos da legislação brasileira, expressos no artigo 4º do Decreto n. 7.746/12, com as áreas de preocupação estratégicas esboçadas pela Força Tarefa do Reino Unido para contratações sustentáveis (DEFRA, 2006), a saber:

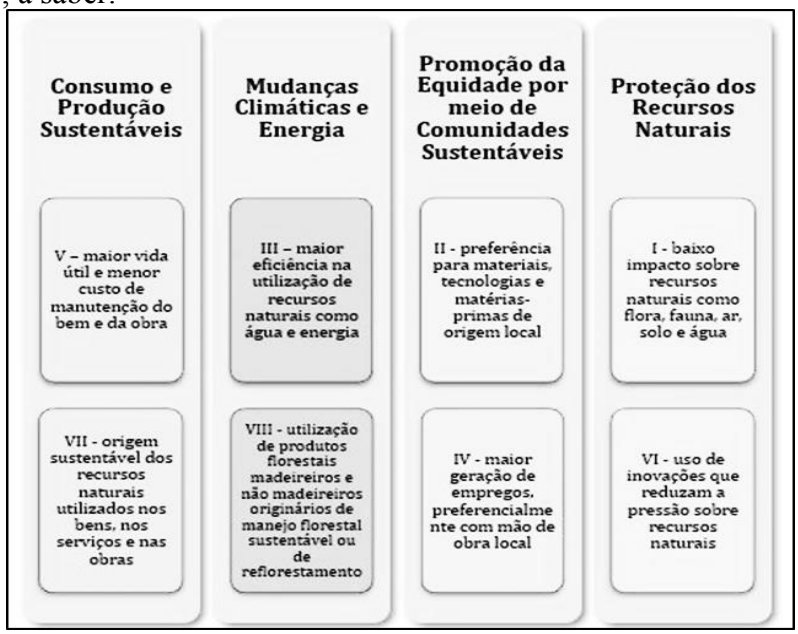


Figura 2: Relação entre os critérios da legislação brasileira e as preocupações esboçadas pelo Reino Unido.
Fonte: A autora (2018).

Analisando a interrelação entre os critérios brasileiros e os do Reino Unido, verifica-se que as preocupações relativas à sustentabilidade possuem um viés universal. A despeito das diferenças culturais e dos estágios evolutivos entre os ambientes comparados – é certo que na Europa as pesquisas na área e a legislação surgiram em momento anterior –, a intenção subjacente às diretrizes é muito semelhante. Rainville (2017) sugere que se deva aprofundar as pesquisas, para além da busca por padrões e critérios que promovam a melhoria ambiental, acerca das habilidades desejáveis àqueles que trabalham na área, uma vez que, em última análise, os potenciais benefícios das contratações públicas sustentáveis decorrem de sua capacidade de conduzi-las na prática.

3. Contratações públicas e potencial indutor da inovação para a sustentabilidade

A importância e o potencial dos contratos públicos na indução da inovação têm sido discutidos há anos pela academia sob diferentes áreas e nuances (ROTHWELL; ZEGVELD, 1981; WILLIAMS; SMELLIE, 1985; EDLER; GEORGHIOU, 2007; EDLER, 2010; LUCCHESE; PIANTA, 2012; EDQUIST; ZABALA-ITURRIAGAGOITIA, 2012), como, por exemplo, tecnologia (EDQUIST; HOMMEN, 2000); desenvolvimento social (AKECH, 2004; MCCRUDEN, 2004) e a própria sustentabilidade (PREUSS, 2009; SONNINO, 2009; BRATT et al., 2013; RAINVILLE, 2017). Todas estas nuances refletem, em verdade, o grande potencial de fomento à inovação das contratações públicas.

Na União Europeia, onde o debate é anterior, as compras públicas representaram cerca de 19% do PIB em 2015 (EUROPEAN COMMISSION, 2015a; RAINVILLE, 2017) ou

aproximadamente dois trilhões de euro (EUROPEAN COMMISSION, 2015a; EUROPEAN COMMISSION, 2015b). As instituições públicas, portanto, detêm considerável influência no consumo e fabricação de produtos ecologicamente corretos (MICHELSEN; BOER, 2009; ZHU; GENG; SARKIS, 2013; PACHECO-BLANCO; BASTANTE-CECA, 2016; ALDENIUS; KHAN, 2017).

Em geral, a contratação pública orientada para a inovação é realizada sem qualquer vinculação intrínseca à política econômica. Decorre da necessidade de atendimento a demandas específicas do setor público ou a desafios sociais, em sentido amplo, que implicam contratações governamentais. Mesmo não sendo o que ocorre na maior parte dos casos, a inovação como política econômica e a atualização do mercado também podem ser objetivo deliberado dos contratos governamentais e respectivas políticas públicas. Nessa senda, as contratações seriam um instrumento da política pública de inovação do Estado, a fim de superar obstáculos estruturais que dificultam a produção, introdução e difusão de iniciativas inovadoras no mercado, bem como para suprir necessidades ou estimular o atendimento, pelo mercado, de demandas latentes (EDLER, 2010).

Isto porque as organizações não tendem a inovar isoladamente, mas interagindo umas com as outras (FAGERBERG, 2006). Destarte, pode-se esperar que, a partir da exigência e difusão, por exemplo, de critérios de sustentabilidade que demandem inovações para todos os certames públicos, as empresas passem a investir em tecnologias para atender tais critérios e o próprio setor privado comece a adotar o novo produto ou serviço, contribuindo para a inovação em toda a economia, para a redução de custos ou mesmo para a modernização do mercado. Muitas vezes, há obstáculos sistêmicos para a inovação, como, por exemplo, mercados insuficientes, a princípio, para produtos e tecnologias de alto potencial, o que implica, por exemplo, o enfrentamento de altos custos de entrada, problemas de conscientização e escassa articulação de demanda. As aquisições governamentais são de grande importância, ademais, porque o governo pode demandar por algo que ainda não existe no mercado; fomentando, portanto, a inovação (EDLER; RUHLAND; HAFNER, 2005; EDQUIST; ZABALA-ITURRIAGAGOITIA, 2012; BRATT et al., 2013; LAMBER; KATEL; KALVET, 2014; UYARRA et al., 2014; RAITERI, 2018).

Nessa toada, o setor público, por ter por escopo a promoção do interesse público e não a finalidade lucrativa, a fim de incentivá-la, pode atuar como campo de testes para a inovação, proporcionando uma espécie de "mercado-piloto" para produtos e serviços que englobem tecnologias novas (EDLER, 2010; LAMBER; KATEL; KALVET, 2014).

A questão das classificações da inovação dentro das contratações públicas não é um consenso, e é frequentemente objeto de equações legais práticas ao invés de investigação teórica (RAINVILLE, 2017). É possível compreender essa associação das contratações públicas com a inovação de duas formas: uma ferramenta para estimular o desenvolvimento de novos produtos, ainda não disponíveis no mercado (bens, serviços, sistemas) ou pode referir-se a contratos públicos que tentam abrir possibilidades de inovação sem necessariamente criar produtos ou serviços ainda não disponíveis (LAMBER; KATEL; KALVET, 2014).

No primeiro caso, as inovações pretendidas podem ser radicais (disruptivas) ou incrementais – quando produtos ou serviços existentes são adaptados ao contexto local ou mesmo melhorados para adquirir funcionalidade adicional (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008; LAMBER; KATEL; KALVET, 2014). No segundo caso, a inovação não se limitaria ao desenvolvimento de novos produtos ou serviços, mas a novas capacidades, tecnologias e habilidades, aos modos de produzir, às competências organizacionais (ROLFSTAM, 2012; LAMBER; KATEL; KALVET; 2014; UYARRA et al., 2014). Neste contexto, pode-se

enquadrar a inovação de processos, a qual se compreende como solução criativa aos problemas a partir de ideias pertinentes e originais para o redesenho de processos (FIGL; RECKER, 2016).

Rainville (2017) afirma que as contratações públicas surgem como uma área para estudar inovação, bem como melhoria ambiental, apesar de ainda ser limitado o corpo de literatura disponível para uma compreensão mais profunda das estruturas e interações entre estas áreas.

As compras sustentáveis visam à maximização dos benefícios líquidos para a Administração Pública e para o meio ambiente global (VATALIS; MONOLIADIS; MAVRIDIS, 2012). Estudos apontam, porém, que a absorção da ideia de compras públicas sustentáveis é lenta e o apoio às soluções inovadoras nesse tocante é fraco por parte dos Estados (PALMUJOKI; PARIKKA-ALHOLA; EKROOS, 2010; BRATT et al., 2013).

A inovação para a sustentabilidade em matéria de consumo é chamada também de eco-inovação, isto é, aquela que resulta em impactos ambientais reduzidos (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2010). O escopo desta inovação pode ir além dos limites convencionais da organização para inovar, a fim de provocar mudanças nas normas socioculturais e estruturas institucionais (LOPES et al., 2017).

Uma das barreiras que se apresenta ao fomento da inovação nas contratações públicas trata-se da alegação de custo superior, ou melhor, da falta de distinção entre custo de compra direta e custo total (EDLER; RUHLAND; HAFNER, 2005). O foco exclusivo nos baixos custos não se casa facilmente, por exemplo, com os objetivos de sustentabilidade. Exige-se uma perspectiva estratégica quando os contratos públicos são usados como um instrumento de políticas públicas, sobretudo, de caráter socioambiental.

O custo é frequentemente apontado como um dos entraves à disseminação das compras públicas sustentáveis (ALDENIUS; KHAN, 2017), entretanto, embora o custo seja apontado como uma barreira, as compras públicas sustentáveis também podem contribuir para a redução de custos. A Comissão Europeia discutiu as aquisições sustentáveis como uma forma de poupar recursos se os custos forem considerados numa perspectiva de ciclo de vida, por exemplo, poupando materiais e energia, reduzindo o desperdício e a poluição (EUROPEAN COMMISSION, 2015b). O melhor valor global da aquisição é medido por intermédio do cálculo do custo do ciclo de vida ou mesmo da contribuição da inovação para o crescimento econômico geral (EDLER; RUHLAND; HAFNER, 2005; DEFRA, 2006).

Outra questão importante que desponta como barreira ao fomento da inovação por intermédio dos contratos públicos – inerente, por vezes, para a promoção da sustentabilidade –, é que a aquisição de inovação requer alto grau de competência interna. É necessário que os responsáveis pela elaboração dos termos de referência, pela especificação dos itens, compreendam acerca dos requisitos que se pretende ver implementados (ROTHWELL; ZEGVELD, 1981; UYARRA et al., 2014). Além disto, fatores culturais podem ser apontados como empecilho para a contratação pública sustentável (DELMONICO et al., 2018). É necessária uma mudança de filosofia na forma como são compreendidas as noções de custo e qualidade. Os projetos de aquisição que levam tanto a melhorias no desempenho ambiental quanto a custos mais baixos devem sempre ser incentivados (ALDENIUS; KHAN, 2017).

4. Considerações Finais

Este ensaio pretendeu lançar luz à temática das contratações públicas atreladas ao seu potencial indutor da inovação em direção à sustentabilidade. O objetivo posto foi atingido,

por intermédio da articulação dos eixos propostos. A revisão da literatura demonstra que a preocupação e discussões sobre esta questão estão cada vez mais pujantes.

O setor público, pelo significativo volume investido, tem poder de influir na produção e consumo sustentáveis e fomentar a inovação neste sentido. Diretrizes sobre os procedimentos e critérios a serem observados surgem na Europa antes de chegar ao Brasil. Neste país, o Decreto n. 7.746/2012 regulamentou o artigo 3º da Lei n. 8.666/93, exemplificando o que se entende por critérios de sustentabilidade legítimos a compor especificações de itens a serem licitados para aquisição pelo Poder Público.

Recomenda-se, em estudos futuros, além da busca por padrões que promovam a melhoria ambiental, a identificação das habilidades desejáveis àqueles que trabalham na área e eventuais oportunidades de aprendizagem.

Referências

ADOMßENT, Maik. Exploring universities' transformative potential for sustainability-bound learning in changing landscapes of knowledge communication. **Journal of Cleaner Production**, [s.l.], v. 49, p. 11-24, jun. 2013. http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.08.021.

AKECH, J. M. Development partners and governance of public procurement in Kenya: enhancing democracy in the administration of aid. **NYUJ Int'l. L. & Pol.**, v. 37, p. 829, 2004.

ALDENIUS, Malin; KHAN, Jamil. Strategic use of green public procurement in the bus sector: Challenges and opportunities. **Journal of Cleaner Production**, [s.l.], v. 164, p. 250-257, out. 2017. http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.196

ARROWSMITH, Sue. An assessment of the new legislative package on public procurement. **Common Mark Law**, [s.l.], v. 41, n. 5, p. 1277-1325, 2004.

ARROWSMITH, Sue. Book review: Public procurement in the EU. A practitioner's guide. **Common Mark Law**, [s.l.], v. 45, n. 4, p. 1288-1290, 2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Compras Públicas Sustentáveis**. Brasília, 2016. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/a3p/eixos-tematicos/item/526>. Acesso em: 5 dez. 2017.

BRASIL. **Decreto nº 7.746, de 05 de junho de 2012.** Regulamenta o art. 3º da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, para estabelecer critérios e práticas para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela administração pública federal direta, autárquica e fundacional e pelas empresas estatais dependentes, e institui a Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública - CISAP. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7746.htm>. Acesso em: 07 abr. 2017.

BRATT, Cecilia et al. Assessment of criteria development for public procurement from a strategic sustainability perspective. **Journal of Cleaner Production**, v. 52, p. 309-316, 2013.

BRUSSELAERS, Jan; VAN HUYLENBROECK, Guido; BUYSSE, Jeroen. Green Public Procurement of Certified Wood: Spatial Leverage Effect and Welfare Implications. **Ecological Economics**, [s.l.], v. 135, p.91-102, maio 2017. http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.01.012.

CEES, Gelderman J.; GHIJSEN, Paul W. Th.; BRUGMAN, Marc J.. Public procurement and EU tendering directives – explaining non-compliance. **International Journal of Public Sector Management**, [s.l.], v. 19, n. 7, p.702-714, dez. 2006. http://dx.doi.org/10.1108/09513550610704716.

CHENG, Wenjuan et al. Green Public Procurement, missing concepts and future trends – A critical review. **Journal of Cleaner Production**, [s.l.], v. 176, p.770-784, mar. 2018. http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.027.

DEAMBROGIO, Elena et al. Increase sustainability in buildings through Public Procurements: the PROLITE project for lighting retrofit in schools. **Energy Procedia**, [s.l.], v. 111, p. 328-337, 2017. doi: 10.1016/j.egypro.2017.03.194

DEFRA. **Procuring the Future and the Sustainable Procurement Task Force National Action Plan**. London: DEFRA, 2006. Disponível em: <https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/69417/pb11710-procuring-the-future-060607.pdf >. Acesso em: 01 dez. 2017.

DELMONICO, Diego et al. Unveiling barriers to sustainable public procurement in emerging economies: Evidence from a leading sustainable supply chain initiative in Latin America. **Resources, Conservation and Recycling**, [s.l.], v. 134, p.70-79, jul. 2018. http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.02.033.

EDLER, Jakob; RUHLAND, Sascha; HAFNER, Sabine. **Innovation and public procurement: Review of issues at stake**. Karlsruhe: ISI Fraunhofer Institute Systems and Innovation Research, 2005.

EDLER, Jakob; GEORGHIOU, Luke. Public procurement and innovation—Resurrecting the demand side. **Research Policy**, v. 36, n. 7, p. 949-963, 2007

EDLER, Jakob. Demand oriented innovation policy. **The Theory and Practice of Innovation Policy an International Research Handbook**, Edward Elgar: Cheltenham, p. 177-208, 2010.

EDQUIST, Charles; HOMMEN, Leif. **Public technology procurement and innovation theory**. *In*: Public technology procurement and innovation. Springer, Boston, MA, 2000. p. 5-70.

EDQUIST, Charles; ZABALA-ITURRIAGAGOITIA, Jon Mikel. Public Procurement for Innovation as mission-oriented innovation policy. **Research Policy**, v. 41, n. 10, p. 1757-1769, 2012.

ERRIDGE, Andrew; GREER, Jonathan. Partnerships and public procurement: building social capital through supply relations. **Public Administration**, v. 80, n. 3, p. 503-522, 2002.

EUROPEAN COMMISSION et al. **System of National Accounts 2008.** New York, 2009. Disponível em: <https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/sna2008.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2017.

EUROPEAN COMMISSION. **Buying Social**: A Guide to Taking Account of Social Considerations in Public Procurement. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2010.

EUROPEAN COMMISSION. **What is GPP.** 2015a. Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/gpp/what-en.htm>. Acesso em: 15 jan. 18.

EUROPEAN COMMISSION. **Promoting green public procurement (GPP) in support of the 2020 goals.** 2015b. Disponível em: <https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/gpp-2020>. Acesso em: 15 jan.18.

FAGERBERG, J. **Systems of Innovation**: **perspectives and challenges.** *In* FAGERBERG, J.; MOWERY, D.C.; Nelson, R. (orgs.) The Oxford Handbook of Innovation. Oxford University Press, 2006.

FIGL, Kathrin; RECKER, Jan. Process innovation as creative problem solving: An experimental study of textual descriptions and diagrams. **Information & Management**, 2016.

JABBOUR, Ana Beatriz Lopes de Sousa et al. Brazil's new national policy on solid waste: challenges and opportunities. **Clean Technologies and Environmental Policy**, [s.l.], v. 16, n. 1, p.7-9, 29 mar. 2013. http://dx.doi.org/10.1007/s10098-013-0600-z.

KERÄNEN, Outi. Roles for developing public–private partnerships in centralized public procurement. **Industrial Marketing Management**, [s.l.], v. 62, p.199-210, abr. 2017. http://dx.doi.org/10.1016/j.indmarman.2016.09.003.

KRAINER, L. On the way to a culture of sustainable decisions. In: PARODI, O.; AYESTARAN, I.; BANSE, G. (Ed). **Sustainable Development**: Relationships to Culture, Knowledge and Ethics. Karlsruhe: KIT Scientific Publishing, 2011. p. 143-158.

LARSEN, Katarina; SVANE, Örjan. **Routines and communities of practice in public environmental procurement processes.** Royal Institute of Technology, CESIS-Centre of Excellence for Science and Innovation Studies, 2005.

LEMBER, Veiko; KATTEL, Rainer; KALVET, Tarmo. **Public procurement and innovation**: Theory and practice. *In*: Public Procurement, Innovation and Policy. Springer, Berlin, Heidelberg, 2014. p. 13-34.

LOPES, Cátia Milena et al. An analysis of the interplay between organizational sustainability, knowledge management, and open innovation. **Journal of Cleaner Production**, [s.l.], v. 142, p.476-488, jan. 2017. http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.10.083.

LUCCHESE, Matteo; PIANTA, Mario. Industrial and innovation policies in the European Union. **F. Garibaldo, M. Baglioni, C. Casey and V. Telljohann**, 2012.

MCCRUDDEN, Christopher. Using public procurement to achieve social outcomes. *In*: **Natural Resources Forum**. Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd., 2004. p. 257-267.

MICHELSEN, Ottar; BOER, Luitzen De. Green procurement in Norway; a survey of practices at the municipal and county level. **Journal of Environmental Management**, v. 91, n. 1, p. 160-167, 2009.

MOORE, J. Barriers and pathways to creating sustainability education programs: policy, rhetoric and reality. **Environmental Education Research**, [s.l.], v. 11, n. 5, p. 537-555, 2005.

ORAIR, R. O.; GOBETTI, S. W. **Governo gastador ou transferidor? Um macrodiagnóstico das despesas federais no período de 2002 a 2010**. *In*: CARDOSO JÚNIOR, J. C. (Coord.). Brasil em desenvolvimento 2010: Estado, planejamento e políticas públicas. Brasília: IPEA, 2010. v. 1. p. 87-112.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Nosso Futuro Comum: Relatório Brundtland.** Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1990.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT**. Eco-Innovation in Industry: Enabling Green Growth**. Jan. 2010. Disponível em: <http://www.oecd.org/sti/ind/eco-innovationinindustryenablinggreengrowth.htm>. Acesso em: 25 maio 2016.

PACHECO-BLANCO, Bélgica; BASTANTE-CECA, María José. Green public procurement as an initiative for sustainable consumption. An exploratory study of Spanish public universities. **Journal of Cleaner Production**, [s.l.], v. 133, p. 648-656, out. 2016. http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.05.056.

PALMUJOKI, Antti; PARIKKA-ALHOLA, Katriina; EKROOS, Ari. Green Public Procurement: Analysis on the Use of Environmental Criteria in Contracts. **Review of**

European Community & International Environmental Law, [s.l.], v. 19, n. 2, p. 250-262, jul. 2010. http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9388.2010.00681.x.

PREUSS, Lutz. Addressing sustainable development through public procurement: the case of local government. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 14, n. 3, p. 213-223, 2009.

RAINVILLE, Anne. Standards in green public procurement–A framework to enhance innovation. **Journal of Cleaner Production**, v. 167, p. 1029-1037, 2017.

RAITERI, Emilio. A time to nourish? Evaluating the impact of public procurement on technological generality through patent data. **Research Policy**, [s.l.], p. 1-17, mar. 2018. http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2018.02.017.

ROLFSTAM, Max. **Understanding public procurement of innovation**: definitions, innovation types and interaction modes. 2012. http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2011488.

ROMAN, Alexandru V. Institutionalizing sustainability: A structural equation model of sustainable procurement in US public agencies. **Journal of Cleaner Production**, [s.l.], v. 143, p. 1048-1059, fev. 2017. http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.014.

ROTHWELL, R., ZEGVELD, W. **Government regulations and innovation – industrial innovation and public policy.** *In*: ROTHWELL, R.; ZEGVELD, W. (Ed.). Industrial Innovation and Public Policy. London: Frances Pinter, 1981. p. 116–147.

RUPARATHNA, Rajeev; HEWAGE, Kasun. Sustainable procurement in the Canadian construction industry: current practices, drivers and opportunities. **Journal of Cleaner Production**, [s.l.], v. 109, p. 305-314, dez. 2015. http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.07.007.

SONNINO, Roberta. Quality food, public procurement, and sustainable development: the school meal revolution in Rome. **Environment and Planning**, v. 41, n. 2, p. 425-440, 2009.

SPARREVIK, Magnus et al. Green public procurement – A case study of an innovative building project in Norway. **Journal of Cleaner Production**, [s.l.], v. 188, p. 879-887, jul. 2018. http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.04.048.

SVANE, Örjan; LARSEN, Katarina. **Routines and Communities of Practice in Public Environmental Procurement Processes**. Working Paper Series in Economics and Institutions of Innovation, 44, 2005.

TIDD, Joe; BESSANT, John; PAVITT, Keith. **Gestão da Inovação**. 3ª edição. Artmed Editora, 2008.

UYARRA, Elvira et al. Barriers to innovation through public procurement: A supplier perspective. **Technovation**, [s.l.], v. 34, n. 10, p. 631-645, out. 2014. http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2014.04.003.

VATALIS, Konstantinos I.; MANOLIADIS, Odysseus G.; CHARALAMPIDES, Georgios. Assessment of the economic benefits from sustainable construction in Greece. **International Journal of Sustainable Development & World Ecology**, [s.l.], v. 18, n. 5, p. 377-383, 2011.

VATALIS, Konstantinos I.; MANOLIADIS, Odysseus G.; MAVRIDIS, Dimitrios G. Project performance indicators as an innovative tool for identifying sustainability perspectives in green public procurement. **Procedia Economics and Finance**, [s.l.], v. 1, p. 401-410, 2012.

WALKER, Helen; BRAMMER, Stephen. The relationship between sustainable procurement and e-procurement in the public sector. **International Journal of Production Economics**, [s.l.], v. 140, n. 1, p. 256-268, nov. 2012. http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.01.008

WILLIAMS, Roger; SMELLIE, Rebecca. Public purchasing: an administrative Cinderella. **Public Administration**, v. 63, n. 1, p. 23-39, 1985.
ZHU, Qinghua; GENG, Yong; SARKIS, Joseph. Motivating green public procurement in China: An individual level perspective. **Journal of Environmental Management**, [s.l.], v. 126, p. 85-95, set. 2013. http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.04.009.

ARQUITETURA, SUSTENTABILIDADE E CONFORTO AMBIENTAL:

A influência da percepção e sensorialidade no ambiente escolar

ARCHITECTURE, SUSTAINABILITY AND ENVIRONMENTAL COMFORT:

The influence of perception and sensoriality in the school environment

Bárbara Maria Cardoso – Mestranda em Projeto e Cidade – Universidade Federal de Goiás

barbaracardosoarq@hotmail.com

Christine Ramos Mahler – Doutora em Arquitetura e Urbanismo – UnB

Professora Adjunta Curso de Arquitetura e Urbanismo FAV - UFG

Membro colaborador do Programa de Pós-Graduação Projeto e Cidade – UFG

christinermahler@hotmail.com

Resumo

A arquitetura escolar tem como objetivo não apenas abrigar funções pedagógicas, mas contribuir para o ensino-aprendizado de uma maneira ativa e efetiva. Os estímulos sensoriais podem ser expressos de vários modos dentro de edifícios escolares, inclusive através do projeto arquitetônico da edificação. Esses impulsos das sensações, são de suma importância tanto para a formação pedagógica, como percepção do ambiente e conexão com a vivência individual de cada estudante. Entretanto essas sensações são negligenciadas por arquitetos e construtores. Com o objetivo de introduzir a compreensão destes estímulos e suas influências no processo de educação, realiza-se este breve estudo. Apoiado bibliografias especificas pertinentes ao tema, juntamente com entrevista com alunos do Ensino Fundamental da Escola Municipal Cora Coralina de Anápolis-Goiás.

Palavras-chave: Sensorialidade; Ambiência Escolar; Edifício Educacional.

Abstract

The school architecture aims not only to house pedagogical functions, but to contribute to teaching-learning in an active and effective way. Sensory stimuli can be expressed in various ways within school buildings, including through the architectural design of the building. These impulses of the sensations are of paramount importance for the pedagogical formation, as well as perception of the environment and connection with the individual experience of each student. However, these sensations are neglected by architects and builders. In order to introduce the understanding of these stimuli and their influences in the education process, this brief study is carried out. Supporting specific bibliographies pertinent to the theme, together with interviews with elementary school students of the Escola Municipal Cora Coralina of Anápolis-Goiás.

Keywords: *Sensoriality; School Ambience; Educational Building*

1. Introdução

A relação dos usuários com a arquitetura é um fator determinante para a efetivação da qualidade de uma obra e da experiência vivida no espaço edificado. Entretanto, na maioria das vezes, no ato de projetar ambientes, as reações humanas são pouco observadas. Assim, as respostas das pessoas que usufruem desses espaços geralmente são espontâneas, e o arquiteto perde a oportunidade de potencializar sensações que o espaço edificado pode oferecer. No caso do edifício escolar, cuja finalidade é o aprendizado que, por sua vez, possui vínculo direto com as emoções e com o bem-estar. Assim, como a arquitetura e o design podem contribuir para o ensino-aprendizado dentro do ambiente escolar?

Tato, paladar, olfato, visão e audição são os cinco sentidos comuns à maioria das pessoas. O ambiente escolar pode "falar" com seus usuários através do uso de diversos sentidos, ou mesmo, todos eles. Isso se dá através das cores, das proporções dos espaços (escalas nas três dimensões), iluminação (natural e artificial), texturas, aberturas, isolamento acústico (ou falta dele) e até mesmo o cheiro do lanche. Todos esses elementos causam sensações e influenciam na vivência do indivíduo no local, desencadeando sensações agradáveis e propícias ao aprendizado.

A arquitetura, por sua vez, é responsável pela articulação física e mental entre o indivíduo e o ambiente. Seus espaços e elementos são conectores de apropriação que se refletem na experiência, na permanência e na memória afetiva pelo ambiente escolar. Paredes, pisos e tetos. Portas, janelas e portais. Cores, texturas e luz. Espaços internos e externos. Itens que compõe a ambiência do local, cada um à sua maneira, causando sensações, percepções e estimulando as abordagens psicológicas da criança.

2. Arquitetura para além dos olhos

O espaço físico pode ser um meio transformador do ambiente de ensino. A arquitetura e o design têm grande relevância no desenvolvimento das atividades realizadas nestes locais. (GROSSMAN, 2008) Quando se trata de edificações, em geral, a preocupação no ato de projetar é abrigar os usuários e cumprir tarefas funcionais, em detrimento das consequências ambientais que as decisões possam acarretar. A visão é o principal meio sensorial estimulado, através de cores, plasticidade e iluminação. Os outros sentidos são negligenciados, criando objetos atrativos, porém, sem extrair de fato toda a essência que o objeto arquitetônico pode despertar.

> As cores das paredes e do teto das salas de aula influenciam a qualidade construtiva, pois atuam nas condições de iluminação e, indiretamente, ampliam a legibilidade. Vários estudos comprovam a importância da luz do dia em salas de aula para o bem-estar dos ocupantes de espaços escolares. Pela necessidade de economizar energia, melhorar as condições de salubridade das crianças e a qualidade espacial dos edifícios escolares, alguns estudos com métodos científicos bastante rigorosos foram desenvolvidos para comprovar o impacto da iluminação natural no bem-estar dos alunos e sua influência na capacidade de aprendizado das crianças. (KOWALTOWSKI, 2011 p. 113)

É importante observar não apenas o que agrada aos olhos, mas estimular os outros sentidos, gerando uma apropriação completa do espaço. Para Pallasma (2011, p. 11) "em vez de criar meros objetos de sedução visual, a arquitetura relaciona, media e projeta significados." Assim, o projeto arquitetônico e o design de interiores devem instigar não

apenas os olhos, mas o ser humano como um todo. Tanto em relação à experimentação funcional, como sentimental pelo lugar.

Nem sempre esses espaços são tão atrativos assim, em especial edifícios escolares públicos ou implantados com baixos orçamentos. Nestes locais, a economia é o principal objetivo, deixando de lado o conforto dos usuários, embora uma coisa não precise necessariamente afetar a outra, ou seja, pode-se construir bem com orçamento limitado. Além disso, ocorrem equívocos em relação ao lugar ou desconhecimentos das especificidades que a criança requer.

Para Grossman (2008), certos ambientes, dentre eles espaços educacionais são muitas vezes lugares monótonos visualmente. Ao contrário das ruas que tem uma grande carga de informações o tempo todo. Entretanto pode-se observar que além da monotonia visual, há uma falta de estímulos dos outros modos de viver um espaço. Em diversas escolas quase não há interação da criança com o local, pois as janelas são altas, a iluminação muitas vezes é central, sendo controlada por apenas um funcionário, não há interação com o exterior, seus materiais são pouco atrativos... Dentre muitas outras faltas de possibilidades. (KOWALTOWSKI, 2011)

> Os olhos querem colaborar com os outros sentidos. Todos os sentidos, inclusive a visão, podem ser considerados como extensões do sentido do tato – como especializações da pele. Eles definem a interface entre a pele e o ambiente – entre a interioridade opaca do corpo e a exterioridade do mundo. (PALLASMA, 2011, p. 39)

A audição em espaços escolares precisa de especial atenção, pois o aproveitamento pedagógico pode ser bastante prejudicado quando o ambiente é mal projetado ou está implantado em locais impróprios. A atenção e concentração são pontos cruciais para a boa absorção de conteúdo. Entretanto, um conforto acústico adequado permite a liberdade de experimentação, o estimulo de diversas outras atividades, como música, dança e esportes. A diminuição de ruídos e filtros facilita a recepção das mensagens ouvidas e estabelece a comunicação de fato. Ou seja, o projetista tem que se ater as atividades que cada ambiente abrigará e disposição no projeto arquitetônico a fim de que o ruído de uma tarefa não interfira na outra.

> A visão isola, enquanto o som incorpora; a visão é direcional, o som é onidirecional. O senso da visão implica exterioridade, mas a audição cria uma experiência de interioridade. Eu observo um objeto, mas o som me aborda; o olho alcança, mas o ouvido recebe. As edificações não reagem ao nosso olhar, mas efetivamente retornam os sons de volta aos nossos ouvidos. (PALLASMA, 2011, p. 49)

Segundo Kowaltowski (2011) *apud* Schneider (2002), a extensão dos espaços e o tamanho das escolas impacta diretamente na dinâmica das mesmas. Edifícios escolares menores tornam-se locais mais seguros para os alunos. São menos propícios a problemas de disciplina, convivência e controle. Há uma melhor interação com a família destes estudantes. Todos estes pontos tornam o local mais agradável e fácil de ser apropriado pelo usuário.

É importante gerar um sentimento de que o local que a pessoa habita com tanta frequência é parcialmente "seu", ou seja, gerar uma característica de pertencimento, criando vínculos entre o usuário e o espaço edificado. Porém, obras públicas não costumam fomentar este tipo

de sentimento. Para Hertzberger (1999 p. 48) "é como se as obras públicas fossem uma imposição vinda de cima; o homem comum sente que não tem nada a ver com ele".

Para a criança a escola é a extensão de sua casa. Em geral é o segundo lugar que a criança mais permanece durante a semana. Portanto, o aluno deve ser incentivado a se apropriar do ambiente escolar como "seu" e como "nosso", assim o mesmo terá mais zelo pelo colar e se sentirá mais a vontade para criar, experimentar e pertencer ao lugar.

O ambiente físico manipulável estimula a interação da criança com o local. Através do tato, da interação com objetos e a escala adequada ao usuário. De acordo com Kowaltowski (2011) essa interação com a edificação traz esse sentimento de pertencimento ao local. Isso se dá através do alcance de interruptores, mobiliário adequado à estatura do usuário, o manuseio de aberturas, como abrir e fechar de janelas. Os espaços podem promover possibilidades de prazer com a descoberta e a alegria de incorporar movimentações e permanências sem ser repreendido, relacionados ao divertido e ao lúdico. Todos esses elementos promovem o conforto ambiental que influencia diretamente na aprendizagem do aluno.

> A influência dos usuários pode ser estimulada, pelo menos nos lugares certos, i.e., onde se pode esperar o envolvimento necessário; e como isto depende do grau de acesso, das demarcações territoriais, da organização da manutenção e da divisão de responsabilidades, é essencial que o projetista esteja plenamente consciente desses fatores nas suas gradações adequadas. Nos casos em que a estrutura organizacional impede os usuários de exercerem influencia nele, não há motivos para que o arquiteto tente fazer uma contribuição nesse sentido. No entanto, o arquiteto ainda assim pode tirar vantagem da reorganização que o ato de ocupar um novo edifício sempre requer e tentar exercer alguma influência na reavaliação da divisão de responsabilidades, pelo menos no que diz respeito ao ambiente físico. Uma coisa pode levar à outra. Pelo simples fato de apresentar argumentos capazes de assegurar à alta direção de que delegar responsabilidades pelo ambiente aos usuários não resulta necessariamente em caos, o arquiteto coloca-se em posição de contribuir para melhorar as coisas, e certamente é seu dever fazer pelo menos uma tentativa nesse sentido. (HERTZBERGER, 1999, p. 25)

Essa apropriação é utilizada ainda em ensinamentos como a conscientização ambiental, pois se motiva a tomada de decisões, os questionamentos sobre consumo consciente, economia e sociedade. (KOWALTOWSKI, 2011). Ainda segundo Kowaltowski (2011 p. 115) "a psicologia ambiental em escolas demonstra que a individualização do uso de espaços é importante na busca por uma satisfação psicológica com o ambiente físico."

O olfato é um dos sentidos mais negligenciados, se não o mais. Os profissionais de arquitetura e engenharia, por diversas vezes não compreendem a dinâmica dessas instituições. A cantina deve ser um local arejado, higiênico e implantado em um local estratégico, pois além do barulho o próprio cheiro do lanche causa desconcentração nas crianças. Porém, este é o menor dos problemas quando se trata dos odores. Após as atividades físicas e recreações, o calor dentro de sala de aula é ainda mais intenso, assim, o cheiro também se intensifica. O clima da região Centro-Oeste requer decisões acertadas no tocante à orientação solar e à proteção, visto que nem sempre é possível que as janelas estejam apenas voltadas às melhores fachadas (sul e leste).

A maioria das salas de aula contam apenas com um ventilador, por esse tipo de equipamento e manutenção é mais barato. Portanto, os projetistas (muitas vezes esse tipo de

edificação não conta com a presença de um arquiteto) devem se ater às aberturas, pois além da iluminação, essas também são responsáveis pela circulação do ar. As dimensões, modelos e alturas das mesmas são de suma importância para promover conforto ambiental, economia de energia e tornar um ambiente mais acolhedor.

No que diz respeito ao paladar, nos últimos anos, as escolas brasileiras vêm promovendo atividades voltadas para educação alimentar. Essas tarefas são desenvolvidas durante o ano letivo, em especial em projetos de culminância durante a Semana da Alimentação Saudável. Durante a realização desses trabalhos se dão dentro da sala de aula, ou em alguns pouquíssimos casos (geralmente escolas particulares de alto nível) em cozinhas experimentais dentro da própria escola, ou seja, um ambiente voltado para o preparo dos alimentos pelos próprios alunos juntamente com a professora. Assim, podemos comparar a cozinha experimental com laboratórios de informática ou ciências, pois todos esses ambientes são voltados para a dinâmica de ensino prático. Após preparar seus alimentos, como vitaminas, sucos, bolos, salada de fruta e outros, o mobiliário da sala de aula se transforma em espaços para degustação, ou seja, podem ser dispostos em mesas para grupos ou separados em mini *stands* para exposição e consumo.



Figura 1 – Semana da alimentação – Escola Municipal Cora Coralina – Anápolis - GO
Fonte: Acervo da escola, 2018

Incluir a natureza na escola também é crucial para o desenvolvimento dos sentidos físicos, sensoriais e de consciência global. Espaços de cultivo, como hortas ou jardins, quando manipulado pelos estudantes com a supervisão do adulto também são ferramentas pedagógicas que podem ser previstas no projeto arquitetônico e pedagógico. Assim, farão parte funcional de outras atividades como a produção de alimentos, instigam a relação do homem com a natureza, reduz impactos ambientais e incentiva a sustentabilidade.

O projeto desenvolvido pelo arquiteto deve ser mais do que apenas paredes, cores e materiais. Deve fazer parte de um todo, avivando em seus usuários o uso integral dos espaços, não apenas no fazer pedagógico, mas também na formação cidadã. Encorajando adultos e crianças a experimentar o ambiente escolar como parte de si, parte do dia-a-dia. Ou seja, fazendo do edifício, do paisagismo, dos espaços coletivos, do mobiliário e outros itens pertinentes ao projetista ferramentas para prática da educação cotidiana.

Um espaço bem projetado reduz os custos na construção e manutenção, estimula a utilização dos ambientes de maneira mais qualitativa, economiza energia, contribui para a redução de materiais no processo de construção e principalmente, propicia uma melhora significativa no ensino-aprendizagem. Sabemos que muitas vezes os orçamentos são reduzidos, porém, conhecendo a fundo as demandas e as atividades realizadas no local, os arquitetos podem utilizar de diversas possibilidades que a profissão permite, como paisagismo, concepção de mobiliário, técnicas de sustentabilidade, e design de interiores e claro de sua criatividade para compor espaços otimizados.

3. A apropriação por meio da experimentação

Para compreender como esses ambientes são vistos pelas crianças, foi realizada uma pesquisa com crianças de seis a oito anos, ou seja, de 1º a 3º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Cora Coralina. Algumas representam como vem a escola onde estudam. Outras desenham o que gostaria que tivesse em seu local de estudo. Através desses desenhos podemos observar a interação e o desejo das crianças com o ambiente escolar.



Figura 2 - Desenho de como a criança vê sua escola
Fonte: Acervo pessoal, 2017

As cores e materiais utilizados são representados pelos lápis de colorir. A parede azul no pátio onde ocorrem as apresentações e o recreio é um local marcante para as crianças, pois remete às atividades extraclasse e momentos de lazer e diversão. Aprender brincando é uma proposta pedagógica estimulante e a arquitetura pode e deve permitir essa experiência. O projeto arquitetônico é uma das chaves que abrem infinitas possibilidades de usos. A localização da quadra, ou do pátio por exemplo, deve ser bem estudada para que o ruído não

atrapalhe as salas de aula, para que a insolação não impeça o uso do local nas tardes quentes de verão.

Na escola em que o estudo foi realizado, a biblioteca é um espaço improvisado e pequeno, sem janelas e com chão escuro. Não é um local de permanência, os alunos só vão até o local para pegar os livros e lerem em outros lugares. Ou seja, um espaço negligenciado e com um potencial pouquíssimo explorado. A variação das cores dos livros na biblioteca deve sugerir a pista de uma surpresa agradável e positiva na experiência da criança em interação com aquele ambiente. O ambiente deve ser claro, amplo, confortável e estimulante para que a criança não apenas queira buscar o livro, mas permanecer, ler e se sentir imerso no mundo que a literatura pode propor.



Figura 3 - Desenhos do que as crianças gostariam que tivesse na sua escola
Fonte: Acervo pessoal, 2017

Nessa escola não havia parquinho, tampouco áreas verdes. Pelo desenho podemos observar o desejo de áreas assim. Para as crianças, locais amplos, ao ar livre e com árvores são lugares atrativos para brincadeiras. Os desenhos ilustram a reivindicação dessas áreas, onde o aprendizado se complementa e se sedimenta. Locais abertos conectam a escola com a cidade e têm o papel de promover a educação ambiental na formação da cidadania.



Figura 4 - Desenho de qual os locais preferidos na escola
Fonte: Acervo pessoal, 2017

Apesar de improvisados, locais como a biblioteca e o laboratório de informática são considerados como os preferidos por muitos. Isso se dá pela interação e manuseio dos objetos, das ferramentas de estudo e a imersão que os mesmos permitem que o aluno faça no processo de aprendizagem. Nesses locais o aluno não é apenas um membro passivo como em sala de aula no método tradicional, onde o professor fala e o aluno ouve e copia, mas sim ativo, onde o mesmo interage, experimenta, toca, manuseia, vê, ouve...

4. Considerações Finais

A escola, na educação infantil e anos iniciais, é o primeiro espaço externo no qual a criança é inserida, depois de sua casa. Portanto deve se sentir, antes de qualquer coisa, acolhida e segura. Nesse sentido, todos os cuidados são necessários, conforme abordados e exemplificados. Se as políticas públicas não produzem legislações e diretrizes projetuais mais assertivas para a elaboração de projetos escolares por parte dos arquitetos, a divulgação de dados e a conscientização não formalizada pode esclarecer sobre as desastrosas consequências de uma concepção equivocada e balizar as decisões sobre concepções de projetos. Daí a importância de divulgação de artigos, pesquisas e dados que contraponham a educação de qualidade com resultados diferenciados em relação à "educação de números". Entende-se perfeitamente que as demandas quantitativas requerem decisões que não tenham sido aprofundadas por parte dos órgãos gestores na política educacional. Mas a quantidade de informações disponíveis que se tem, sobre design, sustentabilidade, território educacional e sua relação com o processo de ensino-aprendizagem revelam que o descaso e o erro podem ser minimizados ou mesmo evitados.

Referências

BUFFA, Ester, PINTO, Gelson de Almeida. **Arquitetura e Educação: organização do Espaço e Propostas Pedagógicas dos Grupos Escolares Paulistas (1893 – 1917)**. São Carlos: Brasília: EdUFSCar, INEP, 2002.

GROSSMAN, Elio; ARAUJO-JORGE, Tania Cremonini de; ARAUJO, Inesita Soares de. **Reflexões sobre os objetos e os ambientes físicos de ensino e pesquisa em saúde.** Ciênc. saúde coletiva, Rio de Janeiro, v. 13, supl. 2, p. 2269-2277, Dez. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232008000900031&lng=en&nrm=iso>. Acessado em 01 Dez. 2018.

HERTZBERGER, Herman. **Lições de Arquitetura**. São Paulo, Martins Fontes, 1999

KOWALTOWSKI. Doris C. C. K. **Arquitetura escolar: o projeto do ambiente de ensino.** São Paulo. Oficina de Textos. 2011.

WOLFF, Silvia Ferreira Santos. **Escolas para a República: Os Primeiros Passos da Arquitetura das Escolas Públicas Paulistas**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2010.

Parque Urbano – Uma busca sustentável na síntese espacial da urbanização

Urban Park - A sustainable search in the spatial synthesis of urbanization

Isadora de Jesus Pachêco Cutrim, Graduada em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

isadoracutrim28@hotmail.com

Resumo

O artigo teve como objetivo, desenvolver uma requalificação paisagística, em nível de estudo preliminar de um parque urbano localizado numa área urbana da cidade de São Luís - MA, que venha a propor como um novo espaço de lazer e preservação de elementos naturais locais. Apresenta ainda os seguintes objetivos: compreender o conceito de Parque Urbano, estudo do funcionamento e as características de Parque Urbano. Para maior explanação das concepções, abordou-se consideráveis argumentações, levantando-se temáticas, com perspectivas complementares e contraditórias que explorem as proposições: - sustentabilidade, desenvolvimento sustentável, sustentabilidade urbana. O diagnóstico foi produzido esclarecendo-se as diferentes compreensões e presunções de alguns autores que proporcionou a distinção de alguns componentes conceituais que auxilia na análise de como o assunto é empregado. Os resultados alcançados certificam diversas contestações ponderadas entre autores em relação ao tema parque urbano. Espera-se que este trabalho possa auxiliar para a enumeração de conceitos remodelados, explanação da relevância de como o termo é ocupado nos diversos cenários subtendidos nas extensões da sustentabilidade. Atualmente, a cidade de São Luís possui algumas áreas de crescimento com potencial urbano e paisagístico, ameaçadas pelo déficit de planejamento e gestão quanto ao uso do solo. Na área urbana da mesma, expõe-se em especial, uma gleba localizada na área à margem da centralidade da cidade, onde possui um terreno, que é envolvido por uma pequena porção vegetal, já ameaçada pelo desmatamento, erosões e acúmulo de resíduos sólidos.

Palavras-chave: Parque Urbano; Atividades Físicas e Lazer; Espaço Público

Abstract

The objective of this article was to develop a landscape requalification in the preliminary study of an urban park located in an urban area of the city of. Which may be proposed as a new space for leisure and preservation of local natural elements. It also has the following objectives: to understand the concept of Urban Park, study of the operation and characteristics of Urban Park. For a greater explanation of the concepts, considerable arguments were raised, raising thematic, with complementary and contradictory perspectives that explore the propositions: - sustainability, sustainable development, urban sustainability. The diagnosis was produced by clarifying the different understandings and assumptions of some authors that provided the distinction of some conceptual components that assists in the analysis of how the subject is employed. The results obtained certify several contestations weighted among authors in relation to the urban park theme. It is hoped that this work can assist in the enumeration of refurbished concepts, an explanation of the relevance of how the term is occupied in the various subtended scenarios in the extensions of sustainability. Currently, the city of São Luís has some growth areas with urban and landscape potential, threatened by the lack of planning and management of land use. In the urban area of the same, it is exposed in particular, a gleba located in the area to the margin of the centrality of the city, where it owns a land, that is surrounded by a small portion of plant, already threatened by the deforestation, erosions and solid waste accumulation.

Keywords: Urban Park; Physical Activities and Leisure; Public place

Introdução e Justificativa

A intensificação urbana vem acrescentando ao longo do tempo, aversões e adaptações às cidades brasileiras. Averiguando a prática da elaboração de espaços construídos e livres no século XXI, apura-se no parque urbano uma possibilidade de oferecer o bem-estar social através do convívio entre espaços edificados e aqueles mais naturais.

Dado a gradativa ausência de recursos naturais, as temáticas ambientais passam a inspirar, a busca por espaços livres, a modelo de praças e parques. Nesta alegação, temos como alusão as cidades brasileiras de Curitiba e São Paulo, que se distinguem pela contagem de espaços deste tipo. No mesmo momento e acepção, outros municípios articulam projetos paisagísticos, onde muitos deles objetivam a preservação de vegetação nativa e cursos d'água, como no exemplo do Parque Olhos D'água em Brasília no ano de 1994.

Dado a gradativa ausência de recursos naturais, as temáticas ambientais passam a inspirar, a busca por espaços livres, a modelo de praças e parques. Nesta alegação, temos como alusão as cidades brasileiras de Curitiba e São Paulo, que se distinguem pela contagem de espaços deste tipo. No mesmo momento e acepção, outros municípios articulam projetos paisagísticos, onde muitos deles objetivam a preservação de vegetação nativa e cursos d'água, como no exemplo do Parque Olhos D'água em Brasília no ano de 1994.

Não diferente desta existência brasileira, depara-se o município de São Luís, capital do estado do Maranhão, que possui uma paisagem tomada por grandes florestas de manguezais resquícios de sua vegetação nativa, além de relevo acidentado, caracterizado por dunas costeiras e falésias, cuja malha urbana busca se moldar a tais condicionantes.

Atualmente, a cidade de São Luís possui algumas áreas de crescimento com potencial urbano e paisagístico, ameaçadas pelo déficit de planejamento e gestão quanto ao uso do solo. Na área urbana da mesma, expõe-se em especial, uma gleba localizada na área à margem da centralidade da cidade, onde possui um terreno, que é envolvido por uma pequena porção vegetal, já ameaçada pelo desmatamento, erosões e acúmulo de resíduos sólidos.

O terreno em estudo, dentro do próprio bairro inserido, possui alguns espaços para lazer, cultura, práticas de esportes ao ar livre, voltados ao bem estar das pessoas da própria comunidade, retratando-se nas seguintes sucessões com algumas descrições: 6 praças, com vegetação espontânea e bem ordenada, das quais foram reformadas há pouco tempo; mobiliário adequado e alguns em ótimas condições; 03 academias ao ar livre, bem frequentada em horários flexíveis; 04 campos de futebol gramado, sendo 02 com péssima infraestrutura, e os outros 02 razoáveis e 03 quadras. Tais lugares, antes mencionados não se caracterizam como espaços livres, caracterizados por ser parques urbanos, pois segundo descreve Loboda & De Angelis (2005, pág. 133): "Parque Urbano: É uma área verde, com função ecológica, estética e de lazer, no entanto com uma extensão maior que as praças e jardins públicos. " Dito isto, reforça a implantação deste tipo de equipamento.

Em virtude disto o artigo tem como objetivo, desenvolver uma requalificação paisagística, em nível de estudo preliminar de um parque urbano localizado numa área urbana da cidade de São Luís, que venha a propor como um novo espaço de lazer e preservação de elementos naturais locais. Apresenta ainda os seguintes objetivos específicos:

- Compreender o conceito de Parque Urbano.
- Estudar o funcionamento e as características de Parque Urbano.

• Identificar as práticas projetuais eficientes para um Parque Urbano, levando em consideração condições climáticas, lumínicas, sócio-econômicas e de recursos disponíveis.

• Diagnosticar as necessidades da comunidade onde o terreno escolhido se localiza.

• Caracterizar o terreno escolhido de acordo com as exigências de uso e ocupação do solo segundo as leis que regem tais características de forma a elaborar o estudo preliminar.

A metodologia utilizada para o andamento e obtenção das metas, foi praticada por meio de pesquisa bibliográfica, documental, estudos de casos e pesquisas de campo. Inicialmente foi realizada a colhida de mapas e dados correspondentes em trabalhos escritos a respeito do tema abordado, a cidade e a área de intervenção, por meio da internet e bibliotecas.

Como significativo componente de fundamentação teórico-prático, teve-se a pesquisa, descrição e leitura de referências sobre parques urbanos, para tornar compreensível para a elaboração do estudo preliminar, que ainda é enriquecido pelo estudo sobre vegetação e recursos hídricos.

Para análise das condicionantes físicos ambientais e interpretação urbana atual realizou-se a pesquisa de campo, com um levantamento das tipologias, dos usos, fluxos e elementos naturais, o que proporcionou definir quais as carências específicas do parque como o todo. Tendo como objetivo reconhecer critérios que legitimem o uso e ocupação do solo, foram analisadas as leis urbanísticas da cidade de São Luís além do código florestal brasileiro. E para o encaminhamento nas decisões de projeto e ampliação dos estudos relacionado ao tema, houve o estudo e análise sobre os estudos de casos de parques urbanos a nível nacional.

1. Métodos

O artifício geral do artigo utilizado foi o levantamento bibliográfico e análise dos conceitos exposto sobre a sustentabilidade por autores selecionados. Elaborou-se a composição através dos conceitos de parque urbano, funcionamento e características, especificações às oposições que foram concebidas com o tempo e como os distintos colocações frente às adversidades sucederam em um conceito vasto e não consensual.

Discussão e análise de Projetos de Referência, junto à interpretação dos dados obtidos. Esta etapa foi dividida em dois estudos de Parques Urbanos com as seguintes preliminares: localização, tratamento do sítio, zoneamento e fluxos, concepção projetual, programa de necessidades, traçados e composições vegetais, acessibilidade, equipamentos e materiais.

Condicionantes e aplicação de questionários na comunidade para obter critérios e sustentar o anseio do meio urbano, para a elaboração do estudo preliminar do Parque Urbano junto à interpretação dos dados.

A primórdio, para assimilar a situação complexa das temáticas principais, que despertou algumas questões pertinentes para a análise das condições e por fim a percepção sobre as definições de parque urbano e suas condicionantes e para compreender no âmbito da sustentabilidade urbana.

2. Resultados e Discussões

No Brasil, o surgimento dos primeiros parques urbanos vem a ser totalmente diferente ao que já se tinha nos moldes europeus, segundo Loboda & Angelis (2005), o conceito de parque "está ligada a arte da jardinocultura desenvolvida no antigo Egito, que disseminou esta prática para o mundo ocidental, sendo transmitida pelos gregos, persas, romanos, árabes e posteriormente italianos e franceses."

Durante o Renascimento, a forma de pensar na concepção e até mesmo a produção dos espaços livres urbanos, foi influenciada. Ferreira aborda tal assunto afirmando que "foram geradas transformações ocorridas neste período, que irão contribuir para uma nova configuração dos espaços públicos urbanos, cuja materialização está no jardim italiano ou jardim renascentista" (FERREIRA, 2005). Foi um complemento a parte ao cenário urbano, mais voltado às elites emergentes. O Jardim Botânico, no Rio de Janeiro, é um dos parques que, no cenário brasileiro, pode ser conceituado como parque urbano.

O Jardim Botânico do Rio de Janeiro – JBRJA, que tem criação datada de junho de 1808, desde sua criação, tem uma iniciativa que é voltada a situação econômico e politíco, instalado inicialmente para ser uma fábrica de pólvora e um jardim para adaptar as espécies que vinham de fora, no ano de 1890, passou a receber visitas ilustres, somente pessoas trajadas adequadamente podiam usufruir deste ambiente. Ao longo do tempo, esta forma de pensar foi modificada, já em meados do século XXI tornou-se mais público.

Segundo Macedo e Sakata (2003), parque urbano é:

> todo espaço de uso público destinado à recreação de massa, qualquer que seja o seu tipo, capaz de incorporar intenções de conservação cuja estrutura morfológica é autossuficiente, isto é, não é diretamente influenciada em sua configuração por nenhuma estrutura construída em seu entorno

Segundo Richard Sennett (1988, pg.30), foi por volta de 1470 que a palavra “público” começou a aparecer em publicações com conotação de “bem comum na sociedade”. Setenta anos mais tarde a palavra adquiriu o sentido daquilo “que é manifesto e está aberto à observação geral”. Para Levy & Lussault (2003) os espaços públicos seriam apenas uma das expressões do espaço comum.

Esta é uma forma de se pensar o espaço público, que deve manter acesso para todos, e que não podemos privatizar determinadas áreas. Na maioria dos casos, os espaços públicos estão esquecidos, e quando são recuperados, devem se preocupar com a massa de uso geral, e não para uma certa minoria de pessoas, porque além de o lugar não poder ter um público diversificado, oriundo de toda parte da cidade, vai acabar caindo no abandono pela própria população que frequenta.

Os autores acima, destacam o destino à recreação de massa, não se deve diferenciar e muito menos classificar a entrada nestes lugares, não é porque um parque está situado em uma área mais nobre ou urbanizada de uma cidade que somente, as pessoas que moram próximo do entorno devem usar, elas irão sim, ser as que fazem seus usos mais frequentes por conta da proximidade, mas usuários de áreas, bairros próximos também.

Pensando desta forma, os parques urbanos vêm ao cenário como uma forma de desligar as pessoas da vida corrida dentro da cidade com a fragilidade do espaço e a própria necessidade pela recreação e ao lazer, e estas transformações espaciais vêm sendo retratadas desde a Revolução Industrial datado do século XVIII.

A esse respeito, Macedo e Sakata (2003) “acrescentam que as cidades brasileiras necessitam cada vez mais de novos parques urbanos, em geral de dimensões menor devido à escassez de terreno e ao alto custo do metro quadrado nos grandes centros."

Para Melazo e Colesanti (2003), afirma que:

> os parques urbanos representam na dinâmica das cidades, um “espaço verde” fundamental no contexto de crescimento e desenvolvimento econômico e urbano, pois, através deles, proporcionam para a comunidade dos bairros que os circundam como também para toda a cidade, um espaço destinado ao lazer, ao contato com a natureza, onde o homem se encontra totalmente inserido.

Os dois autores supracitados, confirmam o argumento dito anteriormente, que os parques acrescentam ao usuário um sentimento de paz e que devia-se ter mais áreas como estas espalhadas ao longo das cidades. São Luís por exemplo, é um caso que não se tem opção de parque urbano, com qualidade, que ofereça segurança e infraestrutura.

Os parques que existem na cidade são, o Parque Ecológico da Lagoa da Jasen que conta uma área de 6.000m2, com restaurantes, quadras poliesportivas, ciclovias e áreas de cooper, logo a sua inauguração, teve uma alta frequência de moradores e turistas, ainda consta como um ponto turístico local, mas a sua infraestrutura ao longo do tempo deixa a desejar, o mau cheiro do lago e a falta de segurança são fatores que afastam visitantes do local. O Jardim Botânico da Vale, que é voltado ao lazer, pesquisa, cultura e educação ambiental, é um dos que se mantêm em melhores condições desde a sua criação, mas o fato de sua localização, não é um aperitivo que gera um alto índice de frequência.

Contudo, o Parque Bom Menino, têm uma localização privilegiada, mas também peca no quesito infraestrutura e segurança, com um objetivo de agregar mais inclusão social cumpre bem o seu papel, com um uso frequente, de pessoas de várias faixas etárias, o seu estado de conservação está e boas condições.

Se formos nos basear pelos autores, sim, são áreas propícias a dinâmicas fora da rotina, mas que ainda deixam a desejar aos visitantes. Relacionado a isso, temos a crescente edificação presente nos vazios urbanos ainda existente pela cidade, a opção por uma área de lazer é pouca, e os que existem para futuros projetos de parques, estão aos poucos sendo edificadas por imobiliárias por condomínios, com uma infraestrutura de opção de lazer completa, só que ao analisarmos, esta forma de lazer de áreas públicas, não se enquadra, pois é uma forma pública de maneira particular, isso inibe os proprietários daquele empreendimento de se relacionarem com outras pessoas, apenas com as mesmas do círculo de vivência do próprio condomínio.

Se fizermos um panorama em relação a especulação imobiliária, a respeito da maneira de atrair as pessoas a comprarem estes tipos de empreendimentos, como casas, apartamentos, com um conjunto de áreas de lazer completo, percebe-se uma segregação espacial, um certo isolamento dentro do espaço criado, isso faz com que eles se esquecem que fora do círculo de rotina, criado por eles, existe uma cidade, e estes pequenos círculos são apenas uma fração com sua particularidade em diversos aspectos, e faz com que as pessoas se esqueçam ou até mesmo não queiram sair e ter um convívio com o mundo externo, fora dos muros da edificação.

Segundo Macedo e Sakata (2003) "descrevem a evolução dos parques brasileiros, segundo três fases ou linhas de projeto paisagístico, sendo: eclética, indo do século XIX até 1920, moderna, de 1930 e ainda hoje influente, e a contemporânea, cujo estilo se tornou mais forte a partir da década de 80."

Hoje os parques urbanos, estabelecem sua função ao se agregar às possíveis alterações proporcionadas pela ação do meio urbano, ao designarem-se como fator ordenado, conectado a uma base mais ligada, ao aspecto social, cultural e natural.

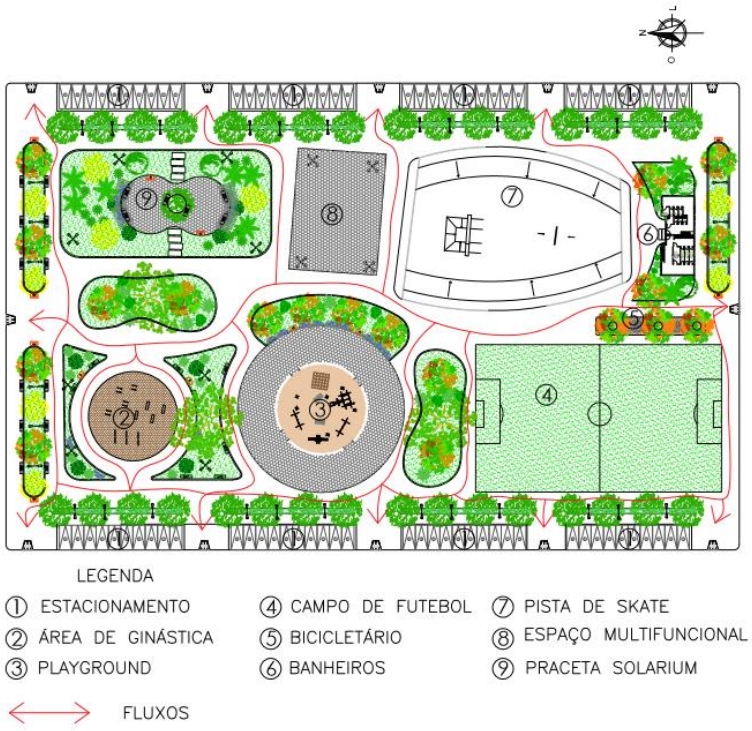


Figura 1: Implantação e Fluxos do Parque Urbano. Fonte: Isadora Cutrim

Os parques urbanos são tidos como uma área verde livre de edificação, voltada a atividades físicas e de lazer, em meio a agitada vida na cidade. Um respirar "ar verde" proporciona às pessoas um bem à saúde e a vida, que ajuda no bem-estar. Llardent (1982) afirma que "as funções desses parques urbanos têm relevante papel no conjunto dos elementos, sistemas e funções das cidades, sendo os espaços livres um dos principais sistemas que formam o organismo urbano. " Cassou (2009) afirma que "tais locais possuem baixo custo para a prática de atividades físicas e, neles, pessoas com diferentes condições econômicas e sociais, podem usufruir dos espaços existentes. " Lovisolo (2002) contribui afirmando que "a atividade física se tornou capaz de resolver todos os problemas, ela é colocada tanto como forma de relaxamento, quanto solução para males de saúde por sedentarismo".

Segundo Llardent, Cassou e Lovisolo (2002),

> as atividades ajudam no desenvolvimento proporcionando melhores resultados, mas o foco principal são as opções de usos que estas áreas nos trazem. Geralmente são utilizadas em prol de atividades voltadas à educação física, como na maioria, há equipamentos de qualidade para a prática esportiva, as pessoas gostam de ir até o lugar, e fazer as suas atividades, é muito comum pessoas do próprio entorno se utilizarem do parque, mas também é comum um simples ir para a contemplação.

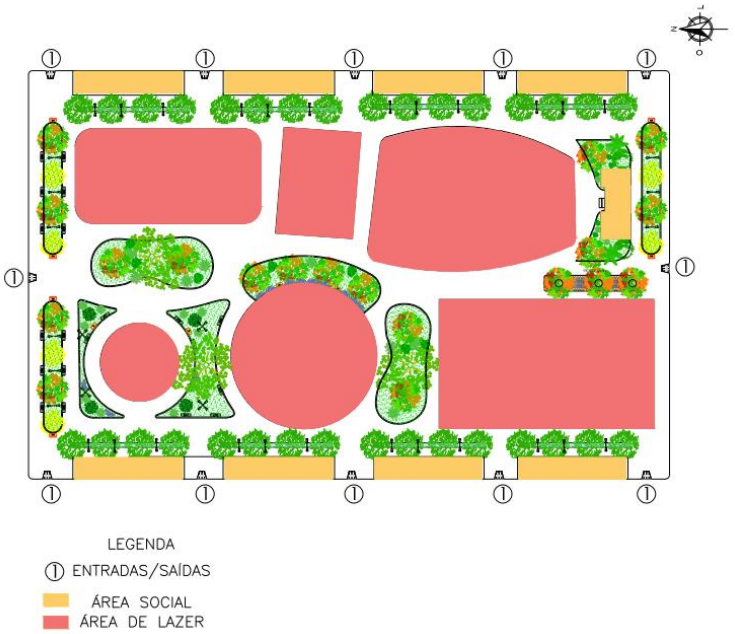


Figura 2: Zoneamento do Parque Urbano. Fonte: Isadora Cutrim

Algumas cidades apostam nestas áreas como um investimento que pode vir a dar lucro no futuro, mas as vezes também, é um gesto para cuidar da cidade, pensando na questão estética, e como uma forma de área permeável em meio ao tecido urbano. O planejamento junto com algumas intervenções, na maioria das vezes pode ser que venha a ser um ponto positivo para a cidade e os próprios cidadãos, ou em outras situações, causa transtorno, pontos de alagamento, enchentes, em locais que antes não ocorria. Isto é devido ao novo uso, no caso da área verde pública urbana, para um uso com edificação, aquela área antes passava por um papel importante dentro do plano da paisagem e passou a ser outro. O foco do trabalho não é como os parques interferem no planejamento da paisagem, mas claro, dando a sua importância perante os acontecimentos que estamos acostumados a visualizar nos noticiários.

Contudo, Nahas (2002) afirma que:

> ... só subsidiarão a formulação de políticas públicas e se constituirão como ferramentas para monitorar a qualidade ambiental e de vida urbana, se, as iniciativas experimentais (no campo técnico e acadêmico) demonstrarem possibilidade de aplicação na gestão da cidade, se forem compatíveis com os interesses dos gestores municipais e com os critérios estabelecidos pela política de desenvolvimento e expansão urbana.

A reflexão sistemática sobre o uso de áreas verdes é tida como uma ponte para salvar as poucas que restam e nos permitem ainda ter acesso. O que é muito comum de ser visto, são estas áreas a serem usadas como depósito de lixo, isso acontece por causa da própria educação das pessoas em não respeitar o ambiente. Isto é comum, quando áreas como estas são tidas como abandonadas, ou estão sem nenhuma edificação e são próximas a residências, que faz com que se crie um hábito de jogar lixo no local, pois um parque bem arborizado, com infraestrutura de qualidade, serve para todas as classes de usuários, seja qual for sua faixa etária, mas as atividades nele exercidas também influenciam o seu meio. Alguns parques erram neste quesito, a falta de manutenção em alguns, os leva ao abandono e não há uma movimentação para que tenha os "olhos da rua", como cita Jane Jacobs (2000),

> os parques de bairro ou similares são comumente considerados uma dádiva conferida à população carente das cidades. Vamos virar esse raciocínio do avesso e imaginar os parques urbanos como locais carentes que precisem da dádiva da vida e da aprovação conferida a eles. Isso está mais de acordo com a realidade, pois as pessoas dão utilidade aos parques e fazem deles um sucesso, ou então não os usam e os condenam ao fracasso.



Figura 3: Vista do Parque Urbano. Fonte: Isadora Cutrim

A relação entre comunidade e parque tem que estar em sintonia para que haja uma recíproca verdadeira entre ambas, para que tudo esteja indo conforme o planejado, para isso temos autores que abordam a classificação dos parques urbanos, Ferreira (2005), faz menção da sua classificação perante o raio de abrangência e diz:

> Parques de Vizinhança: são de uso localizado, pois são planejados para servir a uma unidade de vizinhança ou habitação, substituindo as ruas e os quintais das casas das cidades menores; são espaços com tamanho reduzido, que devem abrigar alguns tipos de equipamentos ligados à recreação, vegetação e distar entre 100 e 1000m das residências ou trabalho. Parques de Bairro: são de maiores dimensões, devendo conter uma gama maior de equipamentos de lazer; podem desempenhar função paisagística e ambiental, se dotados de vegetação, espaços livres de impermeabilização e águas superficiais.



Figura 3: Vista do Parque Urbano. Fonte: Isadora Cutrim

Aprofundando no campo temático do estudo, um termo torna-se considerável na pesquisa, "pocket parks", que é um conceito bem simples, que visa melhorar o aproveitamento dos espaços públicos, podendo formar um subsistema com atributos próprios. Ele é um componente extremamente contemporâneo, se relacionado com a existência de praças, parques e ruas; surge na década de 60 – e é por esta razão que não existe uma interpretação e conceito sólido sobre o tema. Sobrevindo dos princípios dos antigos jardins públicos, o pocket park forma-se basicamente de um espaço livre público em pequena escala, diversificando de modalidade de acordo com a cidade ou país de implantação. Segundo Miranda Magnolli (1996), "os pocket parks servem como oásis urbanos em meio a um tecido denso e concreto, aliviando a pressão da cidade. "



Figura 4: Vista do Parque Urbano. Fonte: Isadora Cutrim

Além de suas moldagens, os principais aspectos são, o aproveitamento de um lote ou remanescente urbano abandonado para o usufruto da população, por meio da criação de um espaço livre público. Seus usos constituem-se em estar e descanso principalmente, com outros agregados ou não, dependendo do espaço e contexto. Idealmente é a ocupação paisagística de um lote inserido em uma quadra densa da malha urbana, constituindo-se como uma "sala de estar ao ar livre" (SUSTAINABLE CITIES COLLECTIVE, 2013). Outra semelhança é a parceria pública privada, por meio de instituições, associações vicinais, empresas – assumindo a responsabilidade de gestão e manutenção, e por vezes até de projeto e execução; também a questão econômica entra no panorama, por serem investimentos pequenos, com soluções criativas e às vezes de caráter temporário (SUSTAINABLE CITIES COLLECTIVE, 2013).b

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: 2004.

BRASIL. Lei 12.651, 25 de maio de 2012. Institui o Código Florestal Brasileiro. Presidência da Republica. Brasília: 2012.

CHAO, C. H. N. et al. Determinantes ambientais para a realização de atividades físicas nos parques de Curitiba: Uma abordagem sócio-ecológica da percepção dos usuários. Anais do XVI Conbrac e III Conice – Salvador, Bahia, 2009.

FERREIRA, Adjalme Dias. Efeitos Positivos Gerados Pelos Parques Urbanos: o caso do passeio público da cidade do Rio de Janeiro. Niteroi: [s.n.], 2005.

JACOBS, Jane. Morte e vida de grandes cidades. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

KLIASS, R. G. Desenhando paisagens, moldando uma profissão. São Paulo SENAC,

2006.

KLIASS, R. G. Parques urbanos de São Paulo. São Paulo: PINI, 1993.

LLARDENT, L. R. A. Zonas verdes y espaços livres enlaciudad. Madrid: ClosasOrcoyen,1982.

LEVY, J.; LUSSAULT, M. Dictionnaire de la Géographie: et de l'espacedessociétes. Paris: Berlin, 2003. (consulta de conceitos).

LOVISOLO, Hugo. Atividade física e saúde: uma agenda sociológica de pesquisa. In:

MOREIRA, Wagner Wey; SIMÕES, Regina (orgs.). Esporte como fator de Qualidade de Vida. Piracicaba: Editora Unimep, 2002, p. 277-296.

LOBODA, Carlos Roberto; DE ANGELIS, Bruno Luiz Domingues. Áreas Verdes Públicas Urbanas: conceitos usos e funções. Ambiência, Guarapuava, v.1.n.1. p.125-139. Jan/jun, 2005.

BRASIL. Lei 12.651, 25 de maio de 2012. Institui o Código Florestal Brasileiro. Presidência da Republica. Brasília: 2012.

MAGNOLI, M. M. E. M. O jardim na cidade é um fragmento de sonho. In: Encontro Nacional de Ensino de Paisagismo em Escolas de Arquitetura e Urbanismo do Brasil, 2, 1996, São Paulo. Anais do II ENEPEA. São Paulo: Unimarco Editora, p.13-18.

MENEGAT, R.; ALMEIDA, G. Desenvolvimento Sustentável e Gestão Ambiental nas Cidades: estratégias a partir de Porto Alegre. UFRGS, 2004.

MELAZO, G. C; COLESANTI, M. T. M. Parques Urbanos: Importantes "espaços verdes" na dinâmica ambiental das cidades In: II Simpósio Regional de Geografia "Perspectivas para o cerrado no século XXI", Universidade Federal de Uberlândia – Uberlândia, nov. 2003.

MACEDO, Silvio Soares; SAKATA, Francine Gramacho. Parques Urbanos no Brasil. São Paulo: Edusp/Imprensa Oficial de São Paulo, 2003.

MASCARÓ, Juan Luis(org). Infra-estrutura da Paisagem. Porto Alegre: Masquatro Editora, 2008.

NAHAS, M.I.P. Bases teóricas, metodológicas de elaboração e aplicabilidade de indicadores intra-urbanos na gestão municipal da qualidade de vida urbana em grandes cidades: o caso de Belo Horizonte. 2002. 373 p. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais). Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos: UFSCar, 2002.

SENNETT, Richard. A Brief Biography.Página pessoal, 2008. Disponível em: http://<www.richardsennett.com/site/SENN/Templates/General.aspx?pageid=8>. Acesso em 17 de junho de 2016.

STREET WIKI. Pocket parks, 2010. Disponível em: http://streetswiki.wikispaces.com/Pocket+Parks. Acesso em 19 de junho de 2016.

SUSTAINABLE CITIES COLLECTIVE. Lack of green spaces? Pocket parks are the solution, 2013. Disponível em: http://www.sustainablecitiescollective.com/global-site-plans-grid/133091/lack-green-spaces-pocket-parks-are-solution. Acesso em 17 de junho de 2016.

Logística reversa do aço da construção civil

Reverse logistic of steel construction

Gabriela Hammes, mestranda, UFSC

gabihammes15@gmail.com

Eduarda Dutra de Souza, doutoranda, UFSC

eduardadutradesouza@gmail.com

Carlos Manuel Taboada Rodriguez, professor doutor, UFSC

Carlos.taboada@ufsc.br

Resumo

A logística reversa é responsável pelo retorno dos produtos a partir do cliente para o seu fornecedor, para que sejam reciclados, remanufaturados, reutilizados ou tenham uma destinação ambientalmente correta. Para que este fluxo reverso ocorra é necessário um compromisso de todas as partes envolvidas. Este artigo realiza um estudo de caso em uma construtora, por este setor gerar um grande volume de resíduos. A logística reversa do aço é mapeada devido ao grande poder de reciclabilidade deste material, que pode ser reciclado infinitas vezes. Por meio do mapeamento foi possível identificar os agentes envolvidos e propor melhorias para o processo.

Palavras-chave: Aço; Construção civil; Logística reversa; Reciclagem.

Abstract

Reverse logistics is responsible for the return of the products from the customer to your supplier, so that they are recycled, remanufactured, reused or have an environmentally correct destination. For this reverse flow to occur, a commitment from all parties involved is required. This article carries out a case study in a construction company, for this sector to generate a large volume of waste. The reverse logistics of steel is mapped due to the great recyclability of this material, which can be recycled endlessly. Through the mapping, it was possible to identify the agents involved and propose improvements for the process.

Keywords: *Steel; Civil Construction; Reverse Logistics; Recycling.*

1. Introdução

As organizações vêm buscando modernizar-se por meio da busca de práticas mais sustentáveis. Historicamente, o estudo e a gestão da poluição industrial são um problema crítico para a sociedade como um todo (SARKIS; ZHU; LAI; 2011). A construção civil é um segmento importante da indústria, devido a sua importância perante a economia (GONÇALVES; FREITAS; ZATTA, 2017), por ser um desenvolvedor nacional (PASCHOALIN FILHO et al., 2017). No quesito ambiental, esse fragmento do mercado se torna prioridade para esse tipo de ação, segundo o European Comission (2017), o qual, qualificou o setor da Construção Civil como uma das áreas de atenção da Europa.

Esse cenário incentiva a utilização de práticas verdes e a gestão de resíduos de construção, por meio da Logística Reversa (LR) que se torna uma questão considerada fundamental para a busca do aumento da produtividade e dá melhoria da imagem verde da organização (CHINDA; AMMARAPALA, 2016). A LR é uma forma de abordar soluções verdes no processo logístico, e é definida por Rogers e Tibben-Lembke (1999, p. 2) como:

> O processo de planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente e de baixo custo de matérias primas, estoque em processo, produto acabado e informações relacionadas, desde o ponto de consumo até o ponto de origem, com o propósito de recuperação de valor ou descarte apropriado para coleta e tratamento de lixo.

Isto é, a LR é um processo básico que compreende as seguintes atividades: coleta, inspeção, classificação, desmontagem e disposição (BADENHORST, 2013), e é subdivida em duas: a LR de pós-venda e LR de pós consumo. A LR de Pós-Venda é a área responsável por agregar valor ao produto devolvido por razões tais como erros no processamento dos pedidos, garantia, defeitos ou falhas (LEITE, 2002). Já o Pós-Consumo busca agregar o valor a um produto e/ou serviço por meio do reuso, desmanche, reciclagem, remanufatura e reutilização (LEITE, 2002).

Na construção civil, a busca por construções ambientalmente responsáveis e eficientes ao longo de todo ciclo de vida incentiva o uso mais efetivo e eficiente da energia, água e dos materiais utilizados como forma de garantir minimização do efeito ambiental (CAMGÖZ AKDAG; BELDEK, 2017). Dentre os materiais utilizados na construção civil, o aço ganha destaque por poder ser reciclado inúmeras vezes, sem perder qualquer uma das suas qualidades (GERVÁSIO, 2008), desta forma a reciclagem do aço contribui para a diminuição do uso de recursos naturais. Devido a isso, o presente artigo buscou mapear a LR do aço em uma construtora com o objetivo de identificar o envolvimento das empresas participantes e propor sugestões de melhoria do processo.

2. Procedimentos metodológicos

A presente pesquisa focou-se no aprofundamento da aplicação da LR no setor da construção civil. Para isso utilizou-se o método de pesquisa Estudo de Caso, que proporciona uma visão global do problema, identificando os fatores que o influenciam (GIL, 2002). O

estudo aqui aplicado é longitudinal, que investiga o presente; e observacional, pois envolve a coleta de informações de dados qualitativos e quantitativos, mas sem intervenção (MIGUEL et al., 2012). O método utilizado é descrito na Figura 1.

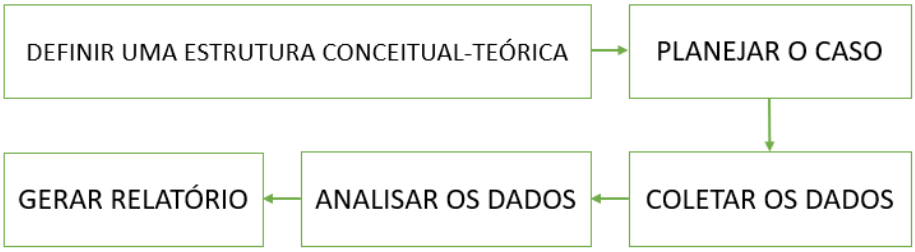


Figura 1: Condução do estudo de caso. Fonte: elaborado pelos autores.

Para definir a estrutura conceitual-teórica uma pesquisa foi realizada na base de dados Scopus a fim de encontrar trabalhos a respeito da LR na construção civil. Utilizou-se a língua inglesa para ampliar a busca, com o seguinte comando de pesquisa: ("construction industry" OR "construction marke" OR "building sector" OR "building construction") AND ("reverse logistic*"), que resultou em 27 documentos. Estes foram selecionados a partir da leitura de seus título e resumos e 19 artigos foram lidos na integra para formar a estrutura teórica.

O planejamento do caso envolve a escolha do meio de coleta de dados e como ele irá se desenvolver (MIGUEL et al., 2012). Os dados para esta pesquisa foram coletados a partir de uma vista técnica a empresa e entrevista com os gestores. O questionário é do tipo semiestruturado, com perguntas pré-elaboradas com base na literatura e outras foram feitas de forma espontânea durante a entrevista conforme as dúvidas surgiam. Os dados foram coletados conforme o planejado e registrados a partir de anotações e gravações.

Durante a análise dos dados os mesmos foram tratados com o auxílio do software VOSvierwer®. O processo de LR da empresa foi identificado e mapeado, assim como as oportunidades de melhoria foram listas. Esta etapa resulta em um relatório de pesquisa presente no tópico de resultados desta pesquisa.

3. Análise descritiva

Os artigos que abordam o tema apresentam um aumento no número de publicações em 2015 sendo o ano posterior o que contém um maior volume. O ano de 2017, ocorreu uma baixa de aproximadamente 40%, entretanto foram encontradas publicações na área em janeiro de 2018.

No quesito afiliação dos autores desses artigos destaca-se a *University of South Australia* com 26,7% das publicações, seguida pela *Deakin University* e *Curtin University* com total de 21,05% cada uma. Juntas, essas três universidades totalizam 68,80% das publicações. Demonstrando haver uma concentração de estudos na Austrália, já que as três universidades

pertencem ao mesmo país. O Brasil aparece com uma frequência de 5%, derivada da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Os artigos abordados nesse estudo abordam 42,1% a área Ambiental, 36,8% a área de Negócios e Gestão, 21,1% a área de Energia e apenas 15,8% a área de Engenharia. Além disso, analisou-se a frequência de utilização das palavras-chaves, onde é perceptível a evolução das pesquisas na área, conforme apresentado na Figura 2.

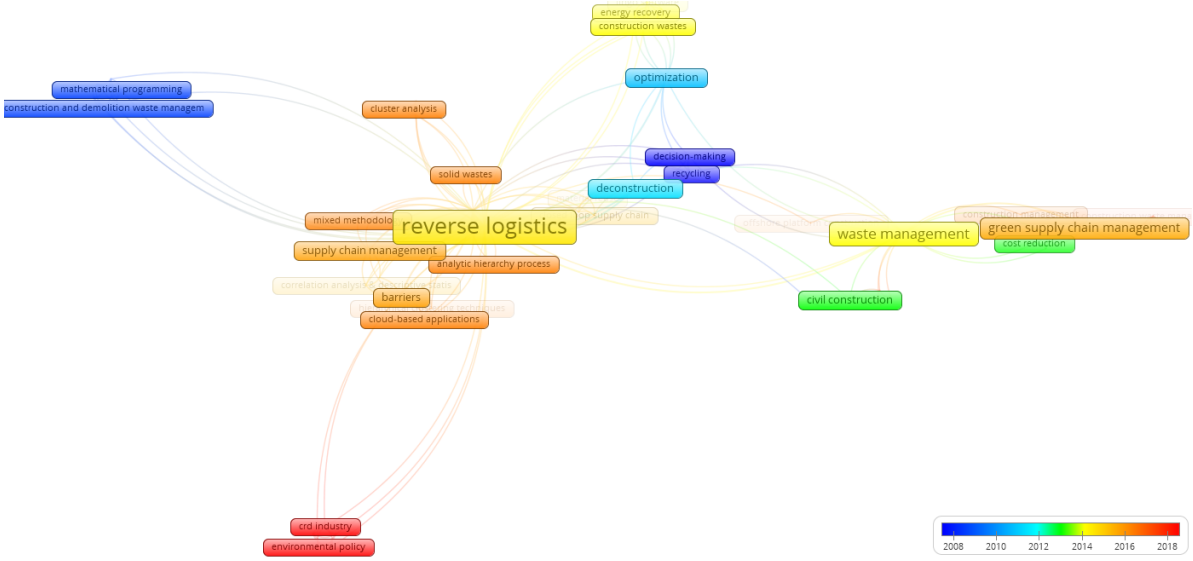


Figura 2: Análise das palavras-chave das publicações. Fonte: elaborado pelos autores.

Na coloração vermelha são as palavras-chaves utilizadas de forma mais recente como cdr *industry* e *environmental policy*. O período com maior número de publicações é representado pela cor laranja, o qual, apareceu as seguintes palavras-chaves: *clustter analysits, solid wast, supply chain management, barreirs* e *green supply chain management*.

4. Logística Reversa

A logística busca organizar e distribuir de forma direta o transporte, armazenagem, embalagem e o gerenciamento de estoque desde o produtor até o consumidor (RODRIGUES; SLACK; COMTOIS, 2001). Dentro da logística existe uma área responsável pelo processo inverso denominada Logística Reversa (LR). A primeira definição conhecida de LR é do Conselho de Gestão Logística (CSCMP, 2017) que trata como "Um segmento especializado de logística com foco no movimento, gestão de produtos e recursos após a venda e pós-entrega ao cliente, incluindo os retornos dos produtos para reparação". A aplicabilidade dessa prática verde está relacionada como um interesse da organização em optar por um caminho com maior responsabilidade social e ambiental, obtendo competitividade a longo prazo e ganhos financeiros no mercado (CHILESHE; RANEEZDEEB; HOSSEINI, 2016). No Quadro 1, apresenta-se algumas definições sobre LR.

Autor	Logística Reversa Definição

Pohlen e Farris (1992)	É o movimento de mercadorias do consumidor em direção ao produtor, no canal de distribuição.
Fleischmann et al. (1997)	É um processo que engloba as atividades logísticas de produtos não mais utilizados pelo usuário, para produtos novamente utilizáveis em um mercado.
Carter e Ellram (1998)	Processo pelo qual as empresas podem se tornar ambientalmente mais eficientes através da reciclagem, reutilização e redução da quantidade de materiais utilizados.
Dowlatshahi (2005)	Processo pelo qual uma indústria recupera produtos ou peças a partir do ponto de consumo, para uma possível reciclagem, remanufatura ou descarte.

Quadro 1 - Definições de LR. Fonte: Adaptado de Figueiró et al. (2014).

Há três grandes motivos que as empresas invistam em Logística Reversa, segundo Barker e Zabinsky (2010), o primeiro motivo seria o atendimento a legislação quanto a destinação correta de produtos no pós-venda e no pós-consumo. Alguns países impõem que as empresas se responsabilizem pelos resíduos do pós-consumo. O segundo motivo apresentado pelos autores seria a motivação devido ao valor econômico dos produtos de pós-consumo. A terceira razão seria a preocupação com a imagem da marca, pois, atualmente, cada vez mais os consumidores atentam as questões ambientais de produtos e empresas e cobram soluções de preservação ambiental das empresas.

5. Logística reversa no setor da construção civil

Atualmente, a parte responsável por resíduos da União Europeia (EU-WFD) tomou como meta até 2020 no mínimo de 70% dos resíduos materiais no sector da construção sejam recolhidos (SUPINO et al, 2016). Uma das formas de gerenciar esses resíduos é com o fechamento da cadeia por meio da LR. Isto é, o objetivo da cadeia de suprimentos fechada é combinar os fluxos de logística diretos com a LR e buscar pelas melhores estratégias para estar em conformidade com as políticas de gerenciamento de resíduos (TROCHU; CHAABANE; OUHIMMOUS, 2018).

A construção civil é um segmento importante da indústria devido aos efeitos sobre a economia e por possuir um conjunto de atividades distintas e interligadas entre si que causam um alto consumo de recursos naturais e uma alta geração de resíduos sólidos. (GONÇALVES; FREITAS; ZATTA, 2017). Devido a isso, a indústria da construção civil deve administrar desde o projeto de construção até a demolição do mesmo e considerar não apenas a estética e o uso do edifício, mas também a eficiência dos recursos utilizados (CAMGÖZ AKDAG; BELDEK, 2017). Isto é, a aplicabilidade de soluções verde desde o início do processo de elaboração do projeto abordando um cuidado com a redução do uso de matérias primas e primando para utilização de materiais recicláveis (CAMGÖZ AKDAG; BELDEK, 2017).

Um dos benefícios da implantação da LR é melhorar a visibilidade e rentabilidade da empresa, alçando custo mais baixos em toda a cadeia (CHILESHE et al, 2015). Entretanto, a adoção da pratica da LR nem sempre é simples, as partes interessadas precisam perceber os benefícios da sua adoção para se tornar uma prática bem estabelecida (CHILESHE;

RAMMEZDEN; HOSSEINI, 2016). Além disso, existem algumas barreiras que dificultam a sua implementação. As principais são: o ambiente regulatório, os custos adicionais envolvidos, a falta de reconhecimento na cadeia de suprimentos da construção e o esforço extra necessário (RAMEEZDEN; CHILESHE; HOSSEINI; LEHMANN, 2017).

O aço é uma matéria prima necessária e muito utilizada na construção civil e em diversos outros setores. O quadro 2 apresenta a taxa de reciclagem desses produtos no Reino Unido. Percebe-se que a construção civil acarreta uma taxa de reciclagem de 85%, ocupando o 5º lugar de maior porcentagem de reciclagem da matéria prima no Reino Unido. Nesse setor, o aço tem boa reciclabilidade, no entanto seu processo é feito somente em escala industrial resultando num inevitável consumo de energia e impacto no meio ambiente, sem contar com o transporte e lugar para armazenamento, devido a isso não é costume reciclado e sim reutilizado (CORRÊA, 2009).

Categorias de bens	**Taxa de reciclagem**	**Fonte**
Engenharia Mecânica	89%	
Veículos	87%	Acord (2001)
Estruturas de aço e construção/ engenharia civil	85%	Ley et al. (2002)
Latas e caixas metálicas	38%	Maio (2003)
Caldeiras, tambores e outros navios	38%	Maio (2003)
Outras indústrias	89%	
Sucata pronta	100%	Hunt (2003)

Quadro 2 – Taxas de reciclagem ferro e aço do Reino Unido. Fonte: Adaptado de Davis (2007)

No Brasil, De acordo com o Instituto Aço Brasil (2018), quase 30% do aço fabricado hoje no país nasce da reciclagem. A adoção desta política de reciclagem pelas construtoras pode contribuir para um aumento da reciclagem deste material, o que possibilita a redução de aproximadamente 70% no uso de matérias-primas naturais para a produção de um novo aço (DE PAIVA; RIBEIRO, 2005).

O Instituto Aço Brasil (2018) apresenta também a economia circular do aço no Brasil, conforme demonstrado na Figura 3. Na área de redução, opta-se pela criação de aços mais finos e resistentes para produzir automóveis com menor peso e maior segurança para os usuários. A reutilização aborda o processo de reutilizar produtos como em portas de carro e trilhos. A reciclagem apresenta a área de construção civil para utilização de aços. E por fim, remanufatura que tradicionalmente transforma o aço em novos motores, peças de maquinas e turbinas.

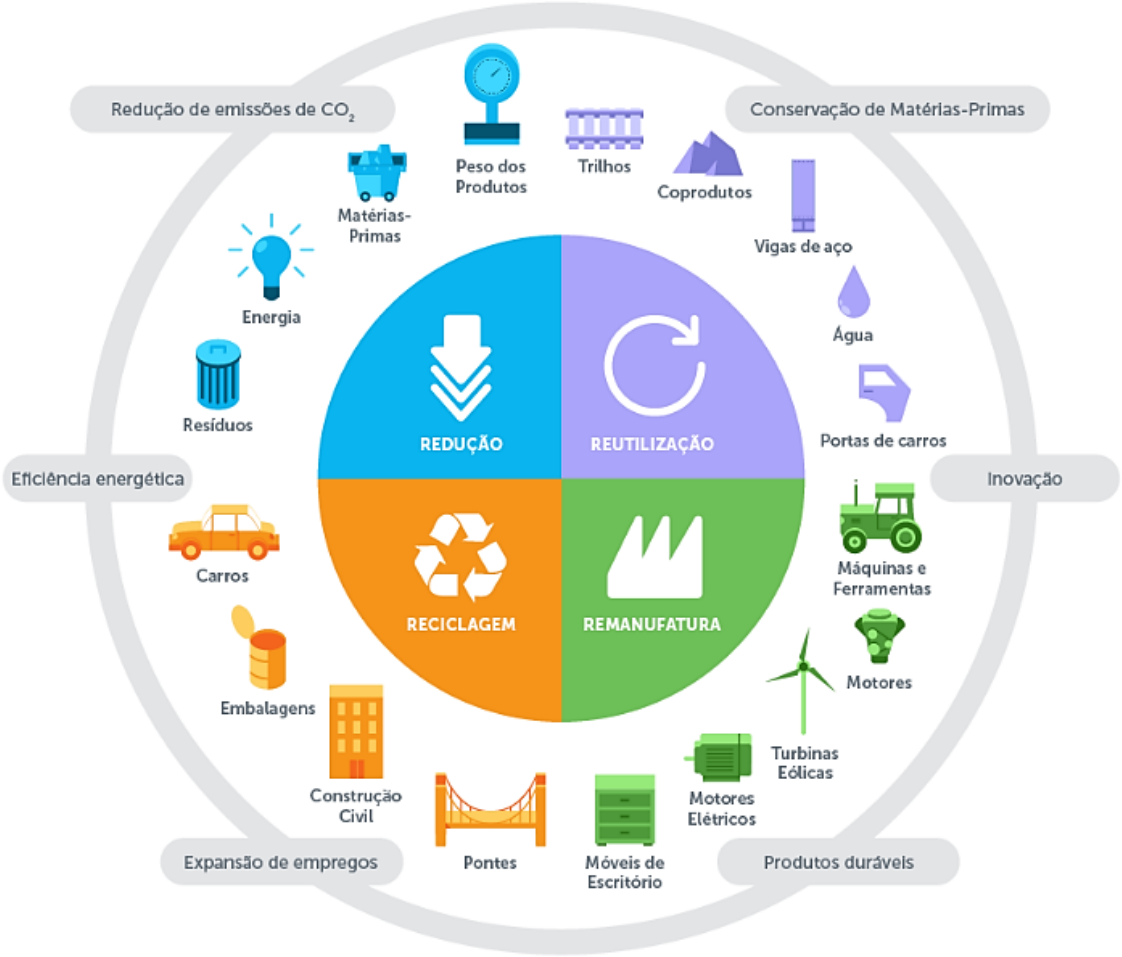


Figura 3 – Economia circular do aço. Fonte: Instituto Aço Brasil (2018).

Segundo Gervásio (2008) o processo de fabricação de aço a partir de materiais reciclados utiliza menos energia e emite uma menor quantidade de partículas poluentes quando comparado com a fabricação de aço a partir de matérias-primas naturais. Isso é possível quando as empresas implementam práticas de gestão de resíduos, LR e economia circular.

6. Resultados e discussões

Com o intuito de mapear a cadeia do aço na construção civil, realizou-se um estudo de caso em uma construtora com mais de 30 anos de atuação na construção de edifícios residenciais e comerciais de santa Catarina. A empresa possui a certificação ISO 9001 e PBPQH nível A, e conta com dois edifícios processo de construção atualmente, onde realiza a gestão dos resíduos dos mesmos. A construtora possui parcerias com fornecedores e com empresas de reciclagem para a destinação ambientalmente correta dos seus resíduos. A LR foi implementada com o intuito de atender as legislações vigentes quanto aos resíduos gerados durante a construção. O resíduo com maior retorno econômico é o aço.

O fornecedor de aço da construtora, aqui chamado de “indústria de aço”, é uma das empresas líderes do segmento mundial e transforma o minério de ferro em produtos para a

construção civil e infraestrutura, o setor automotivo, agropecuário, naval, eólico, industrial e de óleo e gás. Além do minério de ferro, a empresa utiliza a sucata de aço como matéria prima para a produção de novos produtos, onde se destaca como a maior recicladora de aço da América Latina. Para que isso seja possível a empresa desenvolveu diversas parcerias com empresas de reciclagem e catadores, a fim de realizar o retorno do aço para as suas instalações. Este elo de retorno é a LR na prática.

A indústria de aço não possui planta de transformação na região de atuação da construtora, mas conta com um Centro de Distribuição (CD), que facilita a entrega dos produtos. Desta forma o aço é produzido a partir do minério de ferro ou o aço reciclado, é transportado até o CD, onde é armazenado até ser vendido. Quando a construtora realiza seu pedido junto a indústria de aço, o produto é transportado até o almoxarifado da construtora, onde fica armazenado até a sua utilização.

Destro da construtora o aço passa pelo setor de corte e dobra, onde as estruturas são montadas conforme o projeto do edifício. Este setor fica ao lado do almoxarifado, o que facilita a movimentação intern. Nesta fase são gerados os resíduos de aço, provenientes do corte das sobras de material. A estrutura montada é enviada para a obra, onde é utilizada na construção de edifícios. Os resíduos são armazenados em um local específico dentro do setor de corte e dobra. Quando o espaço destinado para os resíduos completa a sua capacidade os mesmos são transportados para uma empresa que recolhe sucatas metálicas.

A empresa de sucata recebe diversos resíduos metálicos provenientes de vários setores. Esta empresa trabalha como intermediadora entre a construtora e as indústrias de aço, pois destina a sucata para uma empresa de transformação, para que a sucata de aço seja transformada em um produto de aço novo e possa retornar para o mercado. Entre as empresas parceiras da empresa de sucata está a indústria de aço que fornece o material para a construtora estudada. Desta forma, o fluxo do aço dentro desta cadeia é apresentado na Figura 4.

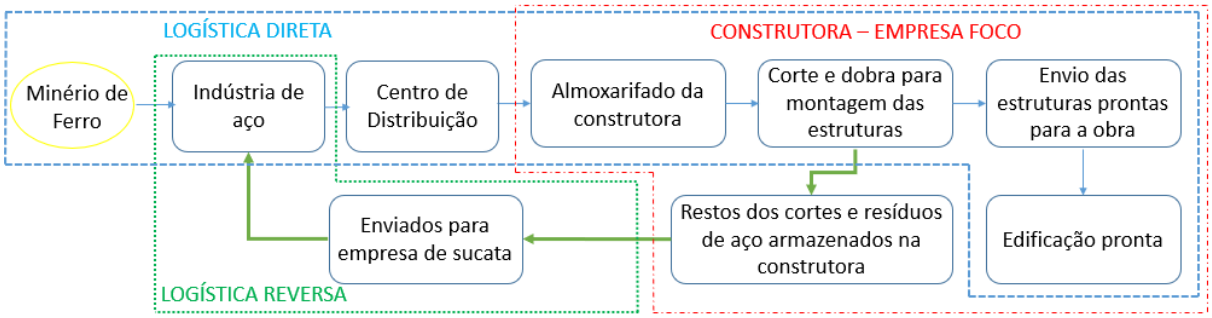


Figura 4 – Fluxo de materiais. Fonte: elaborado pelos autores.

Na Figura 4 as atividades de logística direta estão contidas dentro das linhas azuis, onde o material flui desde o fornecedor até o consumidor final (neste caso os moradores da nova edificação). Este fluxo direto é composto pelas atividades logísticas de transporte, armazenagem, gestão do CD e dos estoques. Dentro do quadro em vermelho encontram-se as atividades de logística interna da construtora, que realiza o controle dos estoques, as compras de novos produtos, o transporte interno e a armazenagem.

A linhas verdes destacam o fluxo da LR dentro desta cadeia, que inicia com o transporte dos resíduos ate a empresa de sucata. Esta empresa é responsável por armazenar, classificar os resíduos e enviá-los para a indústria de aço, que irá reprocessar o aço e transformá-lo em

um novo produto. Percebe aqui um fluxo que parte do consumidor (construtora) até a empresa responsável por este resíduo gerados, neste caso a indústria de aço (fornecedor).

A construtora não se responsabiliza pela demolição de seus edifícios. Pequenas demolições são realizadas durante a obra, como a de escritórios, dormitórios, refeitórios e pequenos armazéns, geralmente construídos com madeira que depois é reutilizada. Quando estas construções são feitas em concreto armado os resíduos de demolição são misturados com os resíduos de concreto e tijolo e não são enviados para a empresa de sucata e sim para outra empresa responsável por este tipo de material.

O principal impulsionador da implementação da LR nas empresas é a lei federal número 12.305 de agosto de 2010 que institui a Política Nacional do Resíduos Sólidos (PNRS). Esta lei estabelece a responsabilidade compartilhada de todos os agentes envolvidos em todo o ciclo de vida de um produto em dar uma destinação ambientalmente correta aos resíduos gerados pelo mesmo. Além disso, a PNRS traz a LR como um instrumento para se adequar à lei (BRASIL, 2010).

A PNRS obriga a implementação da LR de pós-consumo por parte dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: agrotóxicos; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; e produtos eletroeletrônicos e seus componentes. Existe também um compromisso com o setor de embalagens (BRASIL, 2010).

Apesar de não ser um dos produtos obrigatórios pela PNRS, a indústria do aço vem praticando a LR. De acordo com o Instituto aço Brasil (2018), em 2015 foram reciclados 9,3 milhões de toneladas de sucata de aço. A quantidade de resíduos gerados pela construção civil não é tão expressiva pois o aço tem um ciclo de vida grande e é empregado na estrutura dos edifícios, que ficam em uso por muitos anos. Desta forma, apenas os resíduos de corte são gerados e retornados.

Apesar de o aço não ser um dos produtos prioritários da PNRS, percebe-se uma clara parceria, colaboração e compromisso por parte dos envolvidos no processo de LR. Isso se deve ao fato de este fluxo reverso resultar em benefícios financeiros para todos os envolvidos. A construtora vende os resíduos de aço para a empresa de sucata que os revende para a indústria de aço. Esta, por sua vez, utiliza a sucata como matéria-prima e economiza na compra/extração de minério de ferro.

O benefício ambiental também é perceptível devido a menor geração de resíduos enviados para lixões; diminuição no uso de recursos naturais ao utilizar a sucata como matéria-prima; e menor emissão de gases de efeito estufa no processo de fabricação de aço com materiais reciclados quando comparado com a produção com matérias-primas virgens.

Após esta análise da cadeia é possível destacar alguns pontos de melhoria para a LR, tais como:

- A construtora buscar por uma parceria diretamente com a indústria do aço e trocar os resíduos por novos produtos;
- Enviar os resíduos de aço de demolição para a empresa de sucata ou para a indústria de aço, para que este também seja reciclado;
- Buscar por parcerias em relação ao transporte, que atualmente é realizado pela construtora até a empresa de sucata. Talvez encontrar outras construtoras próximas e enviar os resíduos no mesmo transporte para liberar espaço no armazém e diminuir os custos de transporte;

- Buscar por solução de transporte com menor emissão de gases poluentes, como o uso de um veículo mais novo e/ou combustíveis menos poluentes (atualmente o veículo consome diesel, combustível com maior emissão de CO2);
- A construtora deve ter controle da quantidade de material que sai da empresa e utilizar indicadores para da quantidade de resíduos gerados pela quantidade de aço comprado.
- Utilizar um sistema de avaliação de desempenho para a gestão de resíduos da empresa, entre eles a do aço; e
- Criar um sistema de avaliação de desempenho da LR como um todo, de forma a abranger todas as empresas envolvidas, para encontrar pontos de baixo desempenho e executar melhorias nestes pontos para melhorar o desempenho geral.

7. Conclusão

A LR, quando bem implementada e com uma boa gestão, pode trazer muito benefícios as empresas envolvidas no seu processo. Além de comprimir as exigências legislativas existe uma pressão por parte dos clientes pela destinação ambientalmente correta dos resíduos e por processos mais limpos, com menor impacto ambiental.

A construção civil é responsável por uma grande parcela da geração de resíduos e a implementação da LR neste setor merece atenção e cuidado. É necessário que se criem parcerias para que todos os envolvidos neste processo tenham benefícios, sejam eles econômicos, ambientais e/ou sociais. Um produto que possibilita estes benefícios é o aço, que pode ser 100% reciclado infinitas vezes, resultando na diminuição do uso de recursos naturais a medida em que a sucata de aço entra como matéria-prima para a fabricação de novos produtos.

Esta pesquisa mapeou a LR do aço em uma construtora da grande Florianópolis, onde é possível identificar o envolvimento das empresas participantes, onde todos são beneficiados, seja a nível ambiental, com a diminuição da emissão de gases de efeito estufa e do uso de recursos naturais, além da destinação correta destes resíduos; a nível social, atendendo as exigências dos clientes e gerando empregos nas atividades do fluxo reverso; e a nível econômico, onde o valor do aço é recuperado a partir da sua reciclagem para gerar novos produtos.

A partir do estudo de caso aplicado foi possível levantar melhorias a serem aplicadas na empresa base desta pesquisa e na cadeia reversa que foi gerada. Um dos pontos é a construção de um sistema de avaliação de desempenho que possa gerenciar todas as empresas envolvidas com o intuito de encontrar pontos de falha que possam ser melhorados. Estas sugestões podem servir de base para outras empresas ou estudos sobre o tema.

Referências

BADENHORST, Amanda. A framework for prioritising practices to overcome cost-related problems in reverse logistics. **Journal of Transport and Supply Chain Management,** [s.l.], v. 7, n. 1, p.1-10, 31 maio 2013.

BARKER, Theresa J.; ZABINSKY, Zelda B. A solid reverse supply Chain is critical in an era of scarce resources. **Industrial Engineer**, 42.4: p. 38-44, 2010.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 3.8.2010.

CAMGÖZ AKDAĞ, Hatice; BELDEK, Tuğçe. Waste Management in Green Building Operations Using GSCM. **International Journal of Supply Chain Management**, v. 6, n. 3, p. 174-180, 2017.

CHILESHE, Nicholas; RAMEEZDEEN, Raufdeen; HOSSEINI, M. Reza; LEHMANN, Steffen. Barriers to implementing reverse logistics in South Australian construction organisations, **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 20, n. 2, p. 179 – 204, 2015.

CHILESHE, Nicholas; RAMEEZDEEN, Raufdeen; HOSSEINI, M. Reza. Drivers for adopting reverse logistics in the construction industry: a qualitative study. **Engineering, Construction and Architectural Management**, [s.l.], v. 23, n. 2, p.134-157, 21 mar. 2016.

CHINDA, Thanwadee; AMMARAPALA, Veeris. Decision-making on reverse logistics in the construction industry. **Songklanakarin Journal of Science & Technology**, v. 38, n. 1, 2016

CORRÊA, Lásaro Roberto. **Sustentabilidade na construção civil.** 2009. 70 f. TCC (Graduação) - Curso de Curso de Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia UFMG, Belo Horizonte, 2009.

CSCMP - Council of Supply Chain Management Professionals. **Supply Chain Management/Logistics Management Definitions**. 2017. Disponível em: <https://cscmp.org/about-us/supply-chain-management-definitions>. Acesso em: 05 fev. 2018.

DAVIS, J. et al. Time-dependent material flow analysis of iron and steel in the UK. **Resources, Conservation and Recycling**, [s.l.], v. 51, n. 1, p.118-140, jul. 2007.

DE PAIVA, Paulo Antônio; RIBEIRO, Maisa de Souza. A reciclagem na construção civil: como economia de custos. **REA-Revista Eletrônica de Administração**, v.4. n.1, p.1-15, 2005.

EUROPEAN COMMISSION (Org.). **LIFE & the Circular economy**. Luxembourg: European Union, 2017. 104 p. Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/life/publications/lifepublications/lifefocus/documents/circular_economy.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2018.

FIGUEIRÓ, Paola Schmitt et al. Logística reversa de pós-consumo: explorando motivações e superando limitações. **Revista Gestão Industrial**, [s.l.], v. 10, n. 2, p.375-392, 19 dez. 2014. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

GERVÁSIO, Helena. A sustentabilidade do aço e das estruturas metálicas. In: **Congresso Latino-Americano da construção metálica CONSTRUMETAL**: São Paulo, Brasil. 2008.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, Wellington; FREITAS, Rodrigo Randow de; ZATTA, Fernando Nascimento. Localização de instalações para destinação de resíduos sólidos da construção civil por meio da logística reversa e de um método multicritério, V. 38, n. 38 p. 13, 2017.

INSTITUTO AÇO BRASIL. O aço e a economia circular. 2018. Disponível em: <http://www.acobrasil.org.br/site2015/aco_economia_circular.asp>. Acesso em: 09 fev. 2018.

LEITE, Paulo Roberto. Logística reversa: nova área da logística empresarial. Revista Tecnologista, Editora Publicare: São Paulo, 2002.

MIGUEL, A. C. M. et al. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. 2. ed. Editora Campus, 2012.

PASCHOALIN FILHO, João Alexandre et al. Gerenciamento de resíduos de construção civil em edifícios residenciais no município de São Paulo**. Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 11, n. 1, p. 73, 2017.

RAMEEZDEEN, Raufdeen; CHILESHE, Nicholas; HOSSEINI, M. Reza; LEHMANN, Steffen. A qualitative examination of major barriers in implementation of reverse logistics within the South Australian construction sector. **International Journal of Construction Management**, [s.l.], v. 16, n. 3, p.185-196, 30 nov. 2015.

RODRIGUES, Jean-paul; SLACK, Brian; COMTOIS, Claude. Green Logistics: The paradoex of. Handbook In Transport, Londres, 2001.

ROGERS, Dale S.; TIBBEN-LEMBKE, Ronal. **Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices**, RLEC Press, Pittsburgh, PA, 1999.

SARKIS, Joseph; ZHU, Qinghua; LAI, Kee-hung. An organizational theoretic review of green supply chain management literature. **International Journal of Production Economics**, [s.l.], v. 130, n. 1, p.1-15, mar. 2011.

SUPINO, Stefania et al. Sustainability in the EU cement industry: the Italian and German experiences. **Journal of Cleaner Production**, [s.l.], v. 112, p.430-442, jan. 2016.

TROCHU, Julien; CHAABANE, Amin; OUHIMMOU, Mustapha. Reverse logistics network redesign under uncertainty for wood waste in the CRD industry. **Resources, Conservation and Recycling**, [s.l.], v. 128, p.32-47, jan. 2018.

O programa 5S: Um estudo de caso aplicado em um posto de combustível

The program 5S: A case study published in a fuel station

Luana Nicolodi, bacharel, IDEAU

luananicolodi2@gmail.com

Sabrina N. Portela de Oliveira, bacharel, IDEAU

sabrina-portela@hotmail.com

Mauro Almeida Tanaka, pós graduado, IMED

mauro.tanaka@hotmail.com

Jeancarlos Araldi, doutorando, UFSC

jearaldi@yahoo.com.br

Edson Pacheco Paladini, doutor, UFSC

paladini@floripa.com.br

Resumo

O programa 5S é um conjunto de cinco conceitos que desempenhados de forma correta é possível obter um resultado significativo. O Programa 5S procura gerar um ambiente agradável de trabalho e de eficácia nas tarefas diárias descartando materiais desnecessários e realizando alterações no layout para agilizar processos e assim apresentar resultados positivos. Desse modo, a implantação do programa no posto BR de V & B tem como objetivo realizar mudanças no layout da empresa melhorando o processo de organização, de maneira que possa agilizar também os processos de gestão no atendimento dos serviços prestados. Em relação aos procedimentos metodológicos, utilizou-se o método de pesquisa bibliográfica, pesquisa-ação e ainda a abordagem qualitativa. Além da realização de todas as etapas de implantação do programa 5S, apresentou-se um treinamento (Workshop) aos gestores e colaboradores da empresa para que entendessem de forma mais clara os objetivos e benefícios que o programa possibilita.

Palavras-chave: Programa 5S 1; Qualidade 2; Implantação 3

Abstract

The 5S program is a set of five concepts that must be configured as a meaningful result. The 5S Program seeks to create a pleasant work environment and effectiveness in daily tasks by discarding unnecessary materials and making changes in layout to streamline processes and thus deliver positive results. Thus, the implementation of the program in the fuel station V. & B. aims to make changes in the layout of the company improving the organization process, so that it can also streamline the management processes in the service rendered. Regarding the methodological procedures, the method of bibliographic research, action research and the qualitative approach were used. In addition to carrying out all the stages of implementation of the 5S program, a traing was presented to the managers and employees of the company to understand more clearly the objectives and benefits that the program makes possible.

Key-words: *5S Program 1; Quality 2; Implantation 3*

1 Introdução

A qualidade total ganhou um espaço importante dentro das organizações, pois os avanços tecnológicos e a globalização fazem com que as empresas se tornem mais competitivas e busquem um diferencial para se destacar das demais, para isso, é preciso que a empresa esteja aberta para o processo de mudança, isso faz com que haja uma melhoria evidente nos produtos ou serviços oferecidos aos clientes e consumidores.

Quando se toma a decisão de implantação de programas de qualidade nas empresas, é preciso que este seja supervisionado corretamente para obter resultados satisfatórios, a qual traz melhoria nos aspectos organizacionais e aumentando a lucratividade e produtividade da empresa, trazendo consigo um melhor envolvimento entre os colaboradores. Para atingir os resultados esperados é necessário que as organizações estejam engajadas no processo de implementação e também se preocupem com o bem-estar dos colaboradores.

Esta filosofia traz consigo melhorias significativas nas áreas em que apresentam problemas, pois a mesma corrige desde o baixo rendimento interno até a satisfação dos gestores e colaboradores. O ambiente de trabalho fica mais organizado, limpo e agradável para a realização das atividades, desenvolvendo a relação interpessoal e reduzindo possíveis desentendimentos.

Conforme Paladini (2010), o Programa 5 Sensos é um dos mais utilizados pelas empresas para a obtenção de melhorias, pois ele oferece um suporte para a redução de perdas e desperdícios nas empresas e indústrias, ainda possibilita educar os colaboradores com atividades para o aprimoramento e contribui para manter o sistema de qualidade.

Sentindo a necessidade por uma maior motivação de seus colaboradores e uma melhor qualidade no ambiente de trabalho, o Programa 5S faz com que estas necessidades sejam sanadas de forma eficaz, pois trabalha desde a organização da empresa até a melhoria da relação entre funcionários e clientes, tornando a empresa um diferencial. Nesse sentido, a empresa posto BR de V & B, evidenciou a necessidade e motivação para implementar o programa 5S o sistema aplicou-se em primeiro (criado) no Japão com intuito de trazer melhorias no ambiente de trabalho, deixando adequado para uma maior produtividade trazendo consigo uma melhor qualidade de produtos e combatendo eventuais desperdícios a partir de 5S o seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke.

De acordo com Ribeiro (1994) a decisão de implantação do 5S nas organizações está cada vez mais presente no projeto de muitas empresas, principalmente as que estão buscando melhor desempenho de suas atividades e consequentemente maior produtividade, estas podem investir na implantação do 5S. Com isso, buscou-se responder ao seguinte questionamento: Quais as melhorias que o programa 5S poderá trazer para o posto BR de V & B?

Com o aumento da demanda pela qualidade, as empresas apostam cada vez mais na implantação da filosofia 5S nas organizações. Esta filosofia traz consigo melhorias significativas nas áreas em que apresentam problemas, pois a mesma corrige desde o baixo rendimento interno até a satisfação dos gestores e colaboradores. O ambiente de trabalho fica mais organizado, limpo e agradável para a realização das atividades, desenvolvendo a relação interpessoal e reduzindo possíveis desentendimentos.

Com atitudes descomplicadas, envolvendo todos os colaboradores, e com resultados possíveis de serem atingidos, acaba simplificando a vida pessoal e profissional, trazendo benefícios para a empresa, pois a ferramenta 5S possibilita que os colaboradores se comprometam com a organização e isso é importante quando se espera um resultado efetivo no processo de mudança.

Analisando a empresa escolhida Posto BR de V & B, o programa permitirá uma melhor organização do posto como um todo, fazendo com que os documentos, fichários de clientes e estoque estejam sempre organizados e de fácil acesso. O programa auxilia inclusive, a identificar possíveis falhas e monitorar se tudo está como o desejado, podendo evoluir para a qualidade total.

A decisão sobre o tema a ser escolhido apresenta uma forma de implementação de fácil aprendizado e de retorno significativo e satisfatório, não esquecendo da parte em que o programa se torna um diferencial competitivo em que a empresa se destaca e todos os envolvidos saem ganhando em conhecimento, aprendizagem, crescimento profissional e pessoal, pois tudo flui de forma mais harmoniosa e organizada.

2 Revisão da Literatura

2.1.1 Qualidade atual

Gestão da Qualidade é uma técnica de otimização com o dever de pôr em pratica novos padrões de gestão e de produção, para obter um nível satisfatório de competitividade diante do crescimento acelerado do mercado. A disputa de mercado está crescendo, fazendo com que as empresas se sintam pressionadas a aprimorar gradativamente seus padrões de qualidade, os produtos estão com um ciclo de vida reduzido demandando cada vez mais qualidade, confiabilidade e entrega certa que é o que o consumidor acha necessário (MONACO 2000).

Para obter bons resultados e oferecer produtos de qualidade não é uma simples tarefa a ser executada. É necessário elaborar e implementar sistemas de gestão da qualidade nas empresas e é imprescindível ter o comprometimento de todos, com o intuito de alcançar a excelência nos processos e produtos oferecidos, facilitando seu aprimoramento constante (OLIVEIRA, 2004).

Qualidade tem se tornado uma palavra-chave nos dias atuais e passa a fazer parte dos objetivos e políticas das empresas (BARÇANTE, 1998). A qualidade nas organizações é vista como um aspecto necessário aos processos e resultados empresariais, os quais requerem a preparação na área de recursos humanos, materiais, tecnológicos e financeiros atuais ou presentes nos diferentes ambientes da empresa (GIL, 1992).

Hoje a qualidade se tornou essencial dentro da organização demostrando redução contínua de custos e produtividade com isso faz com que a empresa se torne mais forte saindo ganhando em competitividade, eficácia e a flexibilidade e além de perceber que o *TQM - Total Quality Management* é o programa do futuro. O TQM no Brasil é conhecido como Gestão da Qualidade Total, é uma ferramenta que vai muito além de apenas garantir qualidade do produto e serviço ela tem potencial de alcançar processos que vai desde a etapa interna e externa até a satisfação do cliente (AOKLAND, 2007).

A ideia inicial para que uma organização atinja seus objetivos de qualidade através do TQM, é necessário que todos os setores desempenhem sua capacidade ao máximo (CORDEIRO, 2004). Entretanto, devido a sua ampla dimensão, para que a adesão seja efetiva, é necessária a utilização de ferramentas de qualidade (CARPINETTI, 2012).

Para iniciar a implementação do TQM é necessário determinar uma correta política da qualidade junto com sua equipe onde deve ser programada e monitorada para obter uma produção mais uniforme, além de diminuir erros e reduzir desperdícios. É preciso ter uma supervisão estratégica em relação a qualidade, e necessário que os colaboradores estejam abertos a mudanças (AOKLAND, 2007).

Para um programa de qualidade ter sucesso é preciso que todos da equipe estejam motivados, inicialmente o líder no caso a gerência precisa estar comprometida e firme, seguindo dos colaboradores que devem estar treinados e capacitados a aproveitar melhor seu tempo e energia para estudar processos em equipes e resolver problemas de imediato, além disso, a administração deve estar sempre apoiando e incentivando seus colaboradores (AOKLAND, 2007).

O TQM faz com que todas as pessoas dentro da empresa conversem a fim de um propósito independente de seu setor, pois as empresas estão crescendo cada vez mais e exigindo daquele que desempenha determinada função seja especialista naquilo que faz e que cada um deve fazer seu trabalho bem feito e confiar no trabalho do colega. Além de fazer com que cada um da equipe seja responsável pelo seu desempenho, mas que todos estejam comprometidos a atingir o resultado de forma que estejam motivados, o gerente ou diretor deve assegurar que ninguém se sinta obrigado a fazer, mas sim que o indivíduo deseje alcançar um bom desempenho (AOKLAND, 2007).

2.1.2 Programa de Qualidade 5s

As empresas vêm se deparando com o crescimento acelerado no mercado e ter planejamento estratégico se torna um diferencial, além de acelerar a produtividade da empresa. A motivação está relacionada diretamente com a produtividade do colaborador, para ficar em uma escala de melhor produtividade é necessário se adequar e muitas empresas alternam por escolher o programa 5S por abranger não só a motivação dos funcionários, mas trabalhar para que ele se sinta motivado em seu ambiente de trabalho e direcionar para futuras melhorias, baseando nos 5 Sensos Seiri (Senso de Utilização), Seiton (Senso de Ordenação), Seiso (Senso de Limpeza), Seiketsu (Senso de Saúde), Shitsuke (Senso de Autodisciplina) (CAMPOS, 1999).

O programa 5S é um conjunto de cinco conceitos que desempenhados de forma correta é possível obter um resultado significativo. O Programa 5S procura gerar um ambiente agradável de trabalho e de eficácia nas tarefas diárias descartando materiais desnecessários e realizando alterações no layout para agilizar processos e assim apresentar resultados positivos.

O programa 5S teve sua origem no Japão em maio de 1950, após o professor Kaoru Ishikawa e sua equipe divulgarem uma metodologia focada de combate aos desperdícios e extinção de perdas, com o objetivo de intensificar os escassos recursos do país destruído pela guerra. Essa nova metodologia fez interferências em relação a moral dos japoneses, o método

nomeou-se 5S instituído por cinco ações ou Sensos, que iniciam com a letra "S" quando pronunciadas em japonês. Traduzindo para o português estes cinco Sensos correspondem a Seleção, Ordenação, Limpeza, Bem-estar e Autodisciplina (CARVALHO, 2006).

Há ainda outros conceitos relacionados ao surgimento do Programa 5S, onde diz que surgiu no Japão ao final da década de 60, quando os pais ensinavam seus filhos os princípios educacionais até a fase adulta (AVANTI, 1999). No Brasil o Programa 5S teve seu início na década de 1990 (BERTAGLIA, 2003).

A adesão e implantação das especificações requeridas no Programa 5S viabilizam a conquista de resultados importantes, dentre eles a melhor utilização de espaços físicos e o melhor aproveitamento das ocupações do mesmo. Outro fator que faz com que o programa seja vantajoso é a redução de custos industriais, melhorias na qualidade dos produtos, menos desperdícios de materiais, energia e mão de obra. A formação de equipes de trabalho melhora a moral e relação dos funcionários, e assim sendo, melhora a imagem da empresa (CARVALHO, 2006).

O Programa 5S por ser visto como um sistema de organização do ambiente de trabalho que envolve todas as pessoas da empresa conduzindo a uma organização de ganhos reais de produtividade (FALCONI, 2004).

Denota-se no ambiente de trabalho a melhoria que o Programa 5S proporciona, estabelecendo normas fundamentais para um ambiente de cooperação, participação, imaginação, comprometimento e responsabilidade. Oferece ainda, meios importantes para a análise, apuração e utilização de alternativas viáveis para o combate dos diversos agentes poluidores, contribui na parte de convencimento a adesão às campanhas de redução dos riscos de acidentes de trabalho e funcionários sentem-se mais motivados para executar as tarefas e alcançar os objetivos da empresa, contribui ainda para a qualidade de vida dos envolvidos (CARVALHO, 2006).

Na visão de Lobo (2011) o 5S consiste em uma maneira educacional que se propõe a fomentar a mudança comportamental dos indivíduos por meio de ações participativas e do entendimento de informações recebidas. Essas mudanças propiciam apoio e suporte à qualidade de modo que melhora continuamente todas as áreas, ou seja, não só o ambiente profissional como também na vida pessoal de cada um.

O programa 5S exerce uma importância significativa nos trabalhos programados e desenvolvidos para o alcance da qualidade total, pois contribui nos processos de modernização e aprimoramento da empresa, auxilia em alternativas de melhoria da organização estabelecendo e propiciando a base cultural para estas, envolve todos os funcionários no intuito de tornar o ambiente de trabalho um ambiente de contínuo aperfeiçoamento, proporciona uma melhor ralação entre empregado e empregador, viabiliza a implantação de outros interessantes programas dentro da empresa (CARVALHO, 2006).

3.1 Métodos e técnicas utilizados

O estudo realizou-se em um posto de combustível. Caracteriza-se como uma pesquisa-ação, onde os pesquisadores modificaram funções, ou seja, além dos colaboradores desempenharem suas funções específicas, ainda contribuem com a atividade de organização da empresa como um todo. Os processos também sofreram alterações de melhorias, pois

foram reorganizados de forma que ficassem mais simples e ágil, isso tudo colabora para que a qualidade contínua seja fortalecida e praticada por todos, melhorando pontos como atendimento, melhor relação empregado e empregador, ambiente limpo e organizado.

Utilizou-se do procedimento e técnica a pesquisa bibliográfica de caráter qualitativo. O presente estudo desenvolveu-se por meio da pesquisa bibliográfica a qual se dá a partir da análise de fontes secundárias elaboradas normalmente com base em material já pronto, formado principalmente de livros e artigos científicos e também por textos disponíveis em sites confiáveis, os quais foram utilizados nesta pesquisa. Apesar de que a maioria dos estudos seja requerido algum tipo de trabalho dessa natureza, existem ainda, pesquisas desenvolvidas unicamente a partir de fontes bibliográficas (GIL, 2007).

Para dar início à implantação do programa 5S no Posto BR de V & B no dia 16 de abril de 2018 realizou-se uma conversa com os gestores da empresa para maiores esclarecimentos sobre o objetivo do programa 5S. Primeiramente apresentou-se a ideia para o colaboradores e gestores para então dar início as atividades de mudança, apresentou-se então um novo *layout* da recepção da empresa com a aquisição de um novo balcão bem como a organização de fichário pelos colaboradores. Foram retiradas as lixeiras que estavam na frente do posto, pois estavam prejudicando a entrada, ainda reorganizou-se os produtos nas prateleiras, efetuou-se a compra de uma nova fachada com o nome da empresa.

Os bancos foram realocados em uma sala especifica para os clientes ficar mais a vontade. O dia D realizou-se com os gestores e colaboradores e foram retirados os papéis inutilizados, ainda no mesmo dia realizou-se a limpeza dos estoques sendo descartados aproximadamente 1.000 kg de descarte. Realizou-se uma lavagem e pintura das caixas de água, organizou-se a cozinha descartando objetos inutilizados e todos os produtos foram etiquetados, a fim de se ter uma melhor padronização e organização, o gestor da empresa tinha como tarefa organizar a sua sala e manter ela conservada, o workshop sobre o programa 5S realizou-se na empresa, onde os colaboradores e os gestores participaram e também aplicou-se o senso da saúde e higiene, no mesmo dia entregou-se um certificado para cada colaborador e gestor.

Também se analisou através de entrevista aberta aplicada na primeira visita, o qual foram feitas algumas perguntas referente a implantação do 5S, e o que eles esperavam do programa, e ressaltou-se a importância que o tema tem para a organização e o efeito que a mesma traria, foi aceito pelo gestor, sugestões feitas de como poderia ser aplicada a proposta, por meio de treinamentos em equipe ou por todo quadro de funcionários.

Utilizou-se ainda a técnica de observação estruturada é uma técnica de coleta de dados para obter informações e utiliza os sentidos para adquirir determinados aspectos da realidade (MARCONI, LAKATOS 2003). Bem como, realizou-se uma entrevista com o objetivo principal a obtenção de informações de determinado assunto ou problema, e para

adquirir detalhamento sobre a o assunto conversado, a entrevista é considerada flexível podendo o entrevistador repetir ou esclarecer perguntas, formular de maneira diferente; especificar algum significado, como garantia de estar sendo compreendido (MARCONI, LAKATOS 2003).

O estudo do presente trabalho começa por expor a história, contexto, conceitos, princípios e ferramentas fundamentais para a implantação, manutenção e sucesso do Programa 5S. Já em seguida começa a parte prática, a explanação e a aplicação dos sensos na empresa posto BR de V & B com a finalidade de mostrar a análise do antes e depois de implantado o 5S, e seus benefícios. A análise do trabalho realizou-se através de visitas e conversas informais na empresa, conversas em grupo para descrever problemas, fotografias descrevendo a situação do local e as mudanças que foram realizadas para melhoria do ambiente.

Nas visitas, as melhorias foram fotografadas e anotadas de como as mesmas poderiam ficar, após ter terminado essa parte realizou-se a elaboração da planilha para deixar mais claro o trabalho que efetuou-se, no treinamento é reforçado a grande importância do programa 5S e que a melhoria deve ser contínua, além disso, entregou-se um certificado de participação para todos os colaboradores.

As visitas foram bastante dinâmicas aonde no final era feito uma roda de conversa informal para assim nos saber mais sobre os colaboradores e o que eles gostariam de mudar ou fazer algo que melhorasse.

4 Apresentação e análise dos resultados

Para dar início à implantação do programa 5S no Posto BR de V & B no dia 16 de abril de 2018 realizou-se uma conversa com os gestores da empresa para maiores esclarecimentos sobre o objetivo do programa 5S. Os gestores apresentaram a empresa, seu histórico e esclareceram um pouco mais do ramo em que atuam para assim ser realizada a correta análise e serem tomadas as decisões cabíveis de melhoria.

Indagou-se sobre a questão de possíveis investimentos para implantação do programa na empresa e receberam retorno positivo por parte dos gestores, pois os mesmos consideram a organização primordial para se atingir a qualidade total. Nesta mesma oportunidade conheceram melhor as dependências da empresa, examinando possíveis problemas nos setores.

Após a conversa com os gestores, iniciou-se a relação de atividades primeiras a serem executadas, ou seja, qual setor necessitava de melhorias imediatas. Então, tomou-se a decisão de começar pelo setor administrativo, pois era o que mais impactava na visão das autoras, quando na chegada já era percebido a necessidade de organização. O quadro 01, mostra o antes e o depois as alterações feitas no local da pesquisa com a aplicação do 5 sensos.

	ANTES	DEPOIS COM O 5S

SEIRI	Poluição visual, adesivos colados nos vidros prejudicando a visualização dos produtos além das lixeiras estarem em local inadequado.	Retirada dos adesivos melhorando a visualização dos produtos e alocado um banco para melhor acomodar seus clientes.
SEITON	Balcão antigo com difícil mobilidade de espaço, com objetos inutilizáveis, fiação aparente passando um ambiente inadequado.	Balcão novo, bastante espaço, sofisticado, apenas com objetos uteis, adequado para o ambiente.
	Fichário inadequado para o uso, sem organização, dificuldade de manuseio.	Fichário novo, fácil acesso, ótima organização, Sofisticado.
	Ambiente com a pintura danificada, desbotada prejudicando/ a iluminação do ambiente que se encontrava escura.	Feita a pintura, pensando na personalidade do local, assim adquirindo um ambiente mais claro, agradável, aconchegante, alegre e harmonioso.
	Ambiente com muito produto dificultando a visualização do cliente.	Realocados novas prateleiras e restaurada as já existentes, trouxe ganho de agilidade no manuseio do produto e no atendimento do cliente.
	Cozinha desorganizada, com materiais inutilizáveis, dificultando a procura de materiais necessários.	Cozinha organizada com a aquisição de armários para melhoria na parte da organização além de passar um ambiente mais limpo.
	Sala inapropriada para recepção dos clientes, com dificuldade de acesso.	Sala apropriada para os clientes concedendo um ambiente aconchegante, que o cliente se sinta à vontade e servido pelo belo chimarrão.
	Prateleiras sem informação de preço do produto, dificultando o atendimento ao cliente.	Prateleiras etiquetadas com valores dos produtos e padronizadas facilitando o cliente de poder visualizar e ajudando o funcionário na hora de atende o cliente.
	Necessidade de organização, dificultando a mobilidade.	Arrumação da sala do gestor com colocação de um baleiro para clientes, e um quadro vermelho para notações importantes.
SEISO	Retirada de papeis inutilizáveis.	Ganho de espaço.
	Ambiente poluído com muito entulho, resíduos inutilizáveis.	Ambiente limpo, ganho de espaço e organização.
	Caixas com aspecto feio, desagradável, rude, poluindo visualmente o ambiente.	Caixas limpas e já pintadas, trazendo um ambiente agradável, bonito, e com aspecto de melhorias.
SEIKETSU	Sem fachada, dificultando a divulgação da empresa e a procura pelos clientes.	Fachada nova, limpa e atraente, facilitando e situando o cliente de onde ele está além de investir na divulgação e publicidade.
	Falta de exercício que ocasionava dores musculares	Orientado a fazer algumas técnicas de alongamento logo no começo da manhã para o dia começar bem.

	Desmotivação, sem foco, sem resultados.	Maior motivação, colaboradores focados para atingir resultado, e entusiasmados em dar continuidade ao programa.
	Sem orientação e sem exposição para colaboradores, clientes e gestores.	Quadro anexado para conhecimento da missão, visão e valores de todos que visitarem o estabelecimento.

Quadro 1: Melhorias implantadas na empresa através do programa 5S. Fonte: Pesquisa, 2018.

Os balcões careciam de serem substituídos, além de sofisticar o aspecto visual pode ainda valorizar a questão de espaço, conforme verificado na figura 1.



Figura 1: Diagnóstico do balcão de atendimento. Fonte: Pesquisa, 2018.

As dependências estavam com documentos e fichas fora de ordem, os quais deveriam estar ordenados e separados para maior agilidade dos processos, sem contar que estes são muito importantes, pois contam com cadastros dos clientes e contas a pagar e a receber. Optou-se por adquirir um fichário a fim de ordenar de forma alfabética para melhor agilidade dos processos e estando nas gavetas sem riscos de perdas dos castros, para não ocorrer desperdício de material o antigo fichário foi reutilizado na parte de organização do Hotel, o qual é integrado ao posto.



Figura 2: Diagnóstico do fichário. Fonte: Pesquisa, 2018.

Após constatar quais eram as necessidades desta sala, optou-se juntamente com os gestores e colaboradores, a retirar todos os produtos da sala. Para a melhoria da iluminação

do ambiente, deciu-se por refazer a pintura das paredes, além de obter um local organizado ganhou-se em espaço, agilidade em apanhar o produto, pois não teria mais que se deslocar até o estoque para o alcance do mesmo, e ainda melhorou a divulgação dos produtos. Conforme ilustrado na figura 3.



Figura 3: Melhorias do ambiente. Fonte: Pesquisa, 2018.

A porta de acesso à recepção estava com os vidros contendo vários adesivos, o que acabava por deixar o ambiente carregado ou poluído visualmente. Retirou-se todos adesivos e mudou-se de lugar as lixeiras, dando espaço a um banco para que possa melhor acomodar os clientes se desejarem sentar e desfrutar de um gostoso chimarrão e também aos colaboradores enquanto aguardam a chegada dos clientes.



Figura: 4: Limpeza dos vidros. Fonte: Pesquisa, 2018.

Visando o aproveitamento do ambiente, foram realocados os produtos em novas prateleiras e reutilizadas as já existentes para deixar mais visíveis os produtos que a empresa dispõe para venda, retirando alguns balcões que não seriam mais necessários e não estavam agregando ao ambiente. Os produtos ficaram melhor expostos, isso acaba proporcionando maior agilidade em encontrar o que os clientes necessitam, sendo que os mesmos podem andar por entre as prateleiras para conhecer e adquirir os produtos disponíveis.



Figura 5: Visão da recepção após mudanças. Fonte: Pesquisa, 2018.

No dia "D" realizou-se uma força tarefa para retirar o que não estava mais agregando à empresa. Todos se engajaram para atender os objetivos propostos. Para que todos pudessem participar e contribuir com o objetivo, na figura 8 mostra a quantidade descartada, aproximadamente 400 Kg de papel que eram guardados em caixas e que não eram mais utilizados.



Figura 6: Descartes do lixo obtido com o dia D. Fonte: Pesquisa, 2018.

As salas estavam entulhadas de resíduos que não estavam mais sendo usados e necessitavam de uma faxina, continha materiais inutilizáveis e estava totalmente desorganizada, continha alguns litros de óleo que seriam para descarte, porém não estavam no devido lugar, sendo que muitos materiais era lixo. Esta imagem faz parte das atividades realizadas no dia "D".



Figura 7: Limpeza de ambientes inutilizados. Fonte: Pesquisa, 2018.

As caixas de água estavam com um aspecto de sujeira. Aplicou-se o senso da higienização, com o auxílio de uma máquina lava a jato o colaborador higienizou os três tanques para que pudesse ser feito a pintura deixando-os com aspecto de novo novamente.



Figura 8: Lavagem a pintura das caixas de água. Fonte: Pesquisa, 2018.

Buscando aproveitar ao máximo os espaços disponíveis, observou-se que a empresa não possuía fachada com o nome da empresa, então colocou-se uma placa que dispunha o nome do posto e a bandeira a qual ele representa.



Figura 9: Fachada da empresa. Fonte: Pesquisa, 2018.

A empresa dispõe de uma cozinha para seus colaboradores usufruírem, porem a mesma estava sendo utilizada para deposito de materiais que não pertenciam este lugar, alguns alimentos estavam misturados com produtos de comercialização, a desorganização era evidente. Então adquiriu-se armários para organização do local, os alimentos ficaram bem organizados e guardados, ficando mais adequado para sua devida finalidade e mantendo a arrumação da cozinha.



Figura 10: Cozinha. Fonte: Pesquisa, 2018.

A sala a seguir direcionou-se para clientes, pois os bancos ficavam na recepção dificultando a entrada e saída dos clientes que vinham fazer pagamentos e ao mesmo tempo causava constrangimento, pois era muita gente. Com essa nova sala o pessoal pode desfrutar das regalias oferecida pela empresa entre elas televisão, chimarrão e petiscos.



Figura 11: Sala de clientes. Fonte: Pesquisa, 2018.

Também colocou-se identificação sobre o valor dos produtos nas prateleiras, para melhoria nos processos de atendimento e agilidade ao cliente, facilitando assim a decisão em adquirir o produto, pois os clientes desejam o produto, mas não se sentem à vontade em perguntar sobre valores uma vez que já questionaram sobre outros produtos. Com o valor de fácil visualização facilita na venda e por parte do cliente na aquisição do produto.

O escritório apresentava papéis sem utilidades sobre a mesa o qual deixava um ambiente poluído visualmente, dificultando a realização das atividades e a procura de documentos. Organizou-se o mesmo, deixando sobre a mesa os documentos que serão utilizados diariamente e também deixados um baleiro para os clientes que vierem a visitar a sala.



Figura 12: Escritório antes e depois. Fonte: Pesquisa, 2018.

Apresentou-se um Workshop aos colaboradores para a finalização do trabalho realizado aonde se enfatizou mais uma vez a grande importância que o programa possui, e como a qualidade total contribui nesse processo, além de apresentar os motivos pelo qual deve ser dada continuidade.



Figura 13: Workshop de finalização do trabalho. Fonte: Pesquisa, 2018.

Buscou-se maiores informações com uma fisioterapeuta sobre a melhor maneira de fazer a alongamentos pela manhã, aonde realizou-se uma aula prática para amostragem do alongamento posteriormente se enfatizou a importância de fazer alongamento.

Entregou-se, a cada colaborador e aos gestores, um certificado como forma de reconhecimento da sua participação pois esta é extremamente importante para o êxito do projeto. Os colaboradores se sentiram como peças fundamentais e perceberam que quando toda a equipe se engaja para a obtenção de um objetivo, o sucesso é garantido.

Visando dar continuidade ao projeto implantado sugeriu-se melhorias a serem realizadas ao longo prazo.

- Realizar auditorias mensais na empresa para ver se estão mantendo o programa;
- Fazer avaliações, definindo metas individuais e coletivas para serem atingidas em cada um dos sensos, definindo bonificação conforme os resultados atingidos;
- A cada semestre promover um treinamento para todos os colaboradores resgatando os conceitos da ferramenta 5S e a aplicação na empresa.
- Ainda dentre as aplicações das etapas do programa, observou-se que as bombas de combustíveis não são automáticas aonde as mesmas se fosse traria um grande benefício para a parte financeira pois quando o cliente pede para colocar R$50,00 a bomba não consegue parar no valor sempre ultrapassando um pouco além que o colaborador tem que deslocar até o caixa e passar o valor atrasando algumas vezes o atendimento e quem sai perdendo e a empresa.
- Melhoria na parte de iluminação faria instalações novas com mais iluminação.
- Pintura na parte do lado no posto (fachada) para a melhor visualização do cliente.

5 Conclusão

As empresas que oferecem produtos e serviços buscam excelência, porém para que isso aconteça, devem estabelecer um planejamento que possua uma base consistente e que proporcione a todos seus integrantes o conhecimento necessário para o desempenho adequado de suas funções prestando, desta forma, serviços com alta qualidade. O Programa 5S é conhecido como uma ferramenta que oferece esse embasamento por ser um programa integrado, onde seus sensos agem interligados, proporcionando resultados surpreendentes em todos os aspectos da vida dos envolvidos e do ambiente organizacional. Este programa objetiva a valorização do ser humano pelos benefícios que agregam ao ambiente organizacional como um todo.

Em resposta ao questionamento feito inicialmente na identificação do problema sobre as melhorias que o programa 5S proporcionaria ao Posto BR de V & B, houve uma visível melhoria nos aspectos de agilidade no atendimento, relação de proximidade dos funcionários e gestores onde os mesmos encontram-se mais motivados, ambiente agradável sem acumulo de materiais inutilizados, melhoria no layout da empresa principalmente na sala de recepção, visibilidade e melhor divulgação dos produtos aos clientes e novos clientes, maior conhecimento sobre a missão, visão e valores que a empresa presa.

Após o primeiro contato com os gestores sobre a provável implantação do Programa, perceptível o comprometimento e interesse dos mesmos diante da proposta das acadêmicas, o que resultou numa maior participação e envolvimento dos colaboradores e consequentemente no sucesso da implantação do Programa.

Ao longo da construção do trabalho de conclusão de curso captou-se uma profunda necessidade de implantação deste programa de qualidade nas empresas, pois este traz consigo infinitos benefícios em várias áreas das organizações. Além de benefícios organizacionais o programa proporciona inúmeros proveitos para a vida pessoal, basta praticar cinco conceitos, cinco maneiras de explorar as habilidades de uma forma criativa e dinâmica.

Ao fim deste trabalho após várias visitas à empresa, as acadêmicas sentiram-se satisfeitas com o resultado e principalmente por contribuir com o crescimento pessoal e profissional dos envolvidos, crescimento este, que as acadêmicas puderam também usufruir, pois foi extremamente importante conhecer de perto a gestão e como o comportamento dos colaboradores pode mudar positivamente diante de incentivos de conhecimento e valorização do funcionário. O Programa 5S realmente é muito eficaz na sua implantação, isso pode-se perceber claramente no Posto BR de V& B.

Referências

AOKLAND, J. S. Gerenciamento da qualidade total. NOBEL, SÃO PAULO, 2007.

AVANTI, N. Ambiente de qualidade numa biblioteca universitária: aplicação dos 5S e de um estilo participativo de administração. Artigo Científico. UFRGS Campus Rio Grande do Sul, 1999.

BARÇANTE, L. C. Qualidade Total: uma visão brasileira, o impacto estratégico na universidade e na empresa. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

BERTAGLIA, P. R. Logística e Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento.1. ed. São Paulo: Saraiva 2003.

CAMPOS, V. F. TQC – Controle de Qualidade Total (no estilo Japones). Belo Horizonte/MG, Brasil. 8. ed. Editora de Desenvolvimento Gerencial – 1999.

CARPINETTI, L. C. R. Gestão da Qualidade: conceitos e técnicas. 2. ed. São Paulo, Editora Atlas, 2012.

CARVALHO, Pedro Carlos de. O programa 5S e a qualidade total. 4. ed. Campinas, SP: editora Alínea, 2006.

CORDEIRO, J. V. B. M. Reflexões sobre a Gestão da Qualidade Total: fim de mais um modismo ou incorporação do conceito por meio de novas ferramentas de gestão Rev. FAE, Curitiba, 2004.

FALCONI, V. TQC- Controle Total da Qualidade. 2. ed. Minas Gerais: INDG, 2004.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisas, 4. ed. São Paulo, editora Atlas 2007.

GIL, A. L. Qualidade total nas organizações: indicadores de qualidade, gestão econômica da qualidade, sistemas especialistas de qualidade. São Paulo: Atlas, 1992.

LOBO, R. N. Gestão da qualidade – as 7 ferramentas de qualidade. São Paulo: Érika, 2011.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MONACO, F. Gestão da Qualidade Total e Qualidade de Vida no Trabalho: o caso da Gerência de Administração dos Correios. Revista de Administração Contemporânea, 2000.

OLIVEIRA, O. J. Gestão da qualidade: tópicos avançados – São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

OLIVEIRA, S. L. Metodologia científica aplicada ao direito, São Paulo, editora Thomson, 2002.

PALADINI, E. P. Gestão da qualidade: Teoria e Prática. 2. ed. São Paulo: 2010.

RIBEIRO, A. 5S: A Base para a Qualidade Total. 7. ed. Salvador: casa da qualidade, 1994.

Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) como instrumento econômico de sustentabilidade no Brasil

Payment for Environmental Services (PES) as na economic instrumen of sustainability in Brazil

Iasmim Cardoso Gossenheimer[1]
Luciana Turatti[2]

Resumo

Questões acerca da necessidade da preservação ambiental vieram à tona ainda na década de setenta, quando da criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Foi também neste período que a sociedade começou a compreender que a mudança na estrutura socioeconômica das nações com o crescimento da população, bem como a postura do homem em relação ao meio em que está inserido, ou a interação homem/natureza passou de uma relação de troca saudável, para uma exploratória dos recursos naturais, fazendo-se necessária a utilização de ferramentas que preservem os recursos e serviços naturais para futuras gerações. O Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) pode contribuir com este propósito pois surge como um instrumento econômico de proteção dos recursos, sendo já utilizado em diversos estados brasileiros como ferramenta de estímulo a práticas sustentáveis. Diante de um estudo de caráter bibliográfico e método dedutivo conclui-se que um Instrumento Econômico que se proponha a regular as externalidades negativas como o PSA enquadra-se como ferramenta capaz de internalizar os danos causados ao meio ambiente e incentivar a sustentabilidade no Brasil.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Pagamento por Serviços Ambientais; Instrumento Econômico.

Abstract

Questions about the need for environmental preservation came to the fore in the 1970s, when the United Nations Environment Program were created. It was also in this period that society began to understand that the change in the socioeconomic structure of nations with population growth, as well as man's posture in relation to the environment in which he is inserted, or man / nature interaction went from a relationship of healthy exchange for an exploration of natural resources, making necessary the use of tools that preserve natural resources and services for future generations. Payment for Environmental Services (PES) can contribute to this purpose because it appears as an economic instrument for the protection of resources and has already been used in several Brazilian states as a tool to stimulate sustainable practices. Faced with a bibliographic study and deductive method, it is concluded that an Economic Instrument that proposes to regulate negative externalities such as PES is a tool capable of internalizing the data caused to the environment and encourage sustainability in Brazil.

[1] Doutoranda em Ambiente e Desenvolvimento pela Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES, iasmim_cardoso@hotmail.com

[2] Doutora em Direito pela Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, lucianat@univates.br

Keywords: *Sustainability; Payment for Environmental Services; Economic Instrument*

1. Introdução

Ainda que haja resistência por parte de alguns em conceber, a partir de uma visão egocêntrica, que o homem é dependente da natureza e não o contrário, o atual período tem denotado um discurso quase que uníssono, talvez em decorrência do pensamento utilitarista[3], em torno da necessidade de preservação ambiental e dos serviços por ela oferecidos.

Quando se trata de preservação dos serviços proporcionados pela natureza, e considerando a legislação ambiental vigente no contexto nacional, um mecanismo que se molda a tal propósito é o Pagamento por Serviços Ambientais – PSA. Apesar da previsão do instrumento econômico do PSA em várias leis, sua forma de aplicação no contexto nacional ainda não foi alvo de regulamentação. Entretanto, alguns estados já possuem leis que regularizam o uso do PSA como instrumento de incentivo à práticas ambientais sustentáveis. Em sentido similar, no ano de 2017 a Agência Nacional de Águas também fez uso do PSA quando por meio de chamamento público nº 001/2017 tornou público a seleção de propostas que se enquadrassem no Programa Produtor de Água e que utilizassem o instrumento econômico de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) como ferramenta de condução do programa.

A Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais, instituída no Projeto de Lei 792 de 2007, é uma tentativa em esfera federal de regulamentação desta ferramenta de incentivo à preservação ambiental. Outros exemplos de PSA existentes no Brasil são o Fundo Amazônia e o Programa de Desenvolvimento Socioambiental de Produção Familiar Rural (PROAMBIENTE).

O Fundo Amazônia, estabelecido pelo Decreto nº 6.527 de 1º de Agosto de 2009, direciona recursos através do Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) para o controle e combate à degradação ambiental, além de estimular a preservação dos recursos naturais provenientes do bioma amazônico. (FOLETO; LEITE, 2011).

Já o Programa de Desenvolvimento Socioambiental de Produção Familiar Rural (PROAMBIENTE), instituído pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), visa a criação de ferramentas que promovam o desenvolvimento regional da produção familiar na Amazônia, com o intuito de integrar a manutenção e conservação dos recursos naturais ao uso da terra, com atividades de baixo impacto ambiental. (FOLETO; LEITE, 2011).

Com base no exposto o objetivo do presente artigo é discorrer acerca do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) como Instrumento Econômico indutor da sustentabilidade no Brasil através de um estudo de caráter bibliográfico e documental, de método dedutivo.

[3]Doutrina existente a partir de 1861, na qual defende o princípio da utilidade, onde as ações tendem a ser corretas se trouxerem a felicidade ao indivíduo e incorretas quando geram um sentimento contrário à felicidade. (HUNT; LAUTZENHEISER, 2012).

2. Fundamentação teórica

Questões acerca da proteção ambiental começaram a se estabelecer ainda na década de 1930 no Brasil, quando cientistas, jornalistas e políticos se encontraram para tratar de temas como o progressivo desmatamento da floresta da Tijuca, no estado do Rio de Janeiro, bem como desmatamentos no estado do Paraná (BRASIL, 2017).

Este encontro nacional para debater políticas públicas para proteção ambiental e a ideia de florestas como "patrimônio natural", contribuiu para a formação do Código Florestal, decretado em 1934 (BRASIL, 2017).

No entanto, foi a partir do ano de 1965 que as questões ambientais entraram mais seguidamente em pauta na legislação brasileira, a partir do então denominado novo Código Florestal instituído no referido ano.

Logo após este período, no entanto, a economia brasileira se encontrava em fase de expansão conhecida hoje como o Milagre Econômico, período entre os anos de 1969 a 1973 da ditadura militar onde o Brasil experimentou altos índices de crescimento econômico e de industrialização, com aumento da renda da classe média brasileira, o que não permitiu que questões ambientais tomassem espaços na agenda econômica.

Sendo, entretanto, o meio ambiente inerente a existência humana, os serviços ambientais são essenciais à vida na terra, tornando sua preservação necessária ao estabelecimento do equilíbrio natural dos ecossistemas e da vida existente no planeta, razão pela qual passa-se a discorrer sobre sua definição.

2 ef nição i le erviç S dmBie At s a i

Beck ( ) 2itan , 0o liv d Su rídic4bpor P sblítica Púb ica dl C p noação o sm o r Ser ço vmbse Aaisi t In tdu o s óoito mb en Sal, i An io qc m'sen v ços mb ema isi ãd s as ativid des, pa or e p sc ssor qd ao natu za tr o roce e qs pe sibilitane q a u e v d coina con cemdos p sæ o or r sem maiores cu to p s sa ha a and d "i (BEC , K 2 0 1 4 p . 3 8) .

Ou r d stign ção so r o bce eito nde ser ços amb en aisi f t f ou ad pllonSen dm a o Fed r l: e a

> co u ond n p j et sso n tus isa drc ecossistemas cap zes da e assegu r a or o nciar d v da an ip ênota le as co ções p ræ as a i ativ d d sipa e ivas. O to b lh a éarealizad p lto o ecossistemas, mas a atu ção da ser hu an pr aoman ê-lo to rs stau e o é l s á

considerado parte da tarefa (BRASIL, SENADO FEDERAL, 2017).

No Brasil, análises sobre serviços ambientais e sua valoração começaram a surgir em meados da década de 1970, por economistas que já traziam a ideia de que os recursos naturais poderiam ser classificados como escassos e finitos. A utilização incorreta destes recursos acarretaria na sua extinção, comprometendo a capacidade das futuras gerações em atender suas necessidades (BECK, 2014). Daí a necessidade de se estimular políticas de preservação.

Entretanto, foi a partir da década de 1990 que o assunto começou a despontar na esfera nacional. É importante salientar que até então, interesses econômicos e ambientais eram vistos como antagônicos. Em razão disto, estudos relacionados a instrumentos econômicos que mantivessem relação com o meio ambiente, apareceram como uma forma de resguardar o meio ambiente a partir de meios economicamente viáveis (BECK, 2014).

Também não há como negar que o atual quadro da história se encontra marcado pela hegemonia de um único sistema econômico: o capitalismo. Não havendo perspectivas em torno de um outro modelo, deve-se amenizar seus efeitos, ou até mesmo reinventá-lo, o que é possível fazer por meio de instrumentos como o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA).

A relação custo benefício da teoria econômica aplicada ao meio ambiente, bem como a valoração dos recursos e serviços por ela prestados, carecem de análises rígidas, pois a degradação ambiental sofrida, ano a ano, poderá chegar ao limite da irreversibilidade em pouco tempo.

Wilson (2002) explica que no ano de 1997 foi feito um estudo relacionado à valoração dos serviços ambientais, chegando ao montante de 33 trilhões de dólares por ano. Ou seja, supondo-se que a população mundial tivesse que prestar os serviços oferecidos pelo meio ambiente, o PIB global deveria elevar-se em 33 trilhões de dólares, o que é infactível.

A polinização silvestre através de abelhas e ventos, a fotossíntese das plantas, regulação climática, decomposição de lixo e nascentes de água, são exemplos de serviços ambientais que precisam de atenção, visto a criticidade do tema. Wilson (2002) cita ainda que, dado o valor econômico do ecossistema, bem como seus custos de conservação, sua preservação justifica-se economicamente. Deste modo, o papel dos serviços ambientais torna-se inestimável em todas as suas esferas de regulação.

A partir da definição de serviços ambientais e do conceito de ambiente, resta definir quais instrumentos econômicos melhor se adaptariam a realidade brasileira. A utilização de programas de fomento como o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) na condição de política pública voltada ao desenvolvimento de ações sustentáveis, configura-se como uma alternativa viável à realidade exposta.

Conforme a Avaliação Ecossistêmica do Milênio da Organização das Nações Unidas (ONU), publicada no ano de 2001, os serviços ambientais podem ser classificados do seguinte modo:

I. Serviços de Provisão: aquilo que é adquirido através dos ecossistemas, como água, alimentos, produtos químicos, madeira, entre outros;

II. Serviços de Regulação: são os serviços adquiridos através de processos naturais ecossistêmicos que ordenam as condições ambientais, como controle climático e de polinização, assim como a absorção através da fotossíntese de gás carbônico (CO2) lançados na natureza;
III. Serviços Culturais: benefícios estéticos, religiosos, recreativos, culturais e educacionais, obtidos pela natureza de forma intangível, mas que estão presentes no ambiente;
IV. Serviços de Suporte: são os tipos de serviços que auxiliam na geração de outras funções do ecossistema como formação de solo, disseminação de sementes, além de ciclagem de nutrientes.

A partir dessa subdivisão dos serviços ambientais, em um estudo da Avaliação Ecossistêmica do Milênio (2001), foi formulada um quadro dos benefícios adquiridos por estes serviços, conforme se verifica no Quadro 3 (Beck, 2014).

Quadro 3 – Modelo de Classificação dos Serviços Ambientais

PROVISÃO	**REGULAÇÃO**	**CULTURAIS**	**SUPORTE**
Alimento	Regulação do clima	Espiritualidade	Formação de solos
Água	Controle de doenças	Lazer	Produção primária
Lenha	Controle de enchentes e desastres naturais	Inspiração	Ciclagem de nutrientes
Fibras	Purificação da água	Educação	Processos ecológicos
Princípios ativos	Purificação do ar	Simbolismos	
Recursos genéticos	Controle de erosão		

Fonte: *AM – Millenniun Ecosystem Assessment (2001)*

Como verifica-se no Quadro 3, não há como negar que durante todas as fases da vida o ser humano se beneficia dos serviços ambientais prestados pela natureza, sendo os serviços de provisão os de forma mais direta e exploratória e o restante de forma indireta e de difícil valoração.

De qualquer forma, os benefícios supramencionados são essenciais à vida humana, sendo a mesma incapaz de existir sem a disponibilidade dos serviços ambientais.

Além disso, como benefícios dos serviços ambientais podem-se incluir métodos de proteção e preservação ambiental no que tange a conservação da biodiversidade, nascentes fluviais e matas ciliares.

2.2 O uso do PSA como instrumento econômico de correção das externalidades

De acordo com o Guia de Formulação de Políticas Públicas de Pagamento Por Serviços Ambientais, lançado pelo Ministério do Meio Ambiente em 2017, tratar deste tema é ter em mente diversos setores que, de forma distinta, formam a base para o PSA (BRASIL, 2017).

São eles o setor econômico, com seu viés micro e macroeconômico, financeiro entre outros; o setor social, tratando do que possa se aplicar aos impactos locais ou até mesmo globais no âmbito social; o ambiental tratando dos impactos ambientais que possam ser gerados; os atores relacionados a iniciativa pública e privada; e o regulatório com as leis e decretos que regulamentam a política de PSA (BRASIL, 2017).

Ainda de acordo com o Guia, para que haja uma formulação concisa de uma política pública sobre PSA, faz-se necessário uma verificação de cada um dos fatores acima citados, bem como de suas possíveis implicações (BRASIL, 2017).

Simões (2014) cita que a ideia de PSA surge a partir da constatação de que é necessária a preservação dos serviços ambientais, para a continuidade da vida humana na terra.

Quando se pensa em uma política pública ambiental, conforme Motta (2006), compreender o valor econômico dos bens disponíveis no meio ambiente não basta para que esta seja formulada e implantada de forma eficiente e eficaz. Para que isso ocorra, faz-se fundamental a identificação dos instrumentos que serão empregados para que se atinja a finalidade ambiental almejada. Neste âmbito, um dos recursos que pode ser utilizado para este fim é o Instrumento Econômico.

Por proporcionar a preservação de áreas naturais, biodiversidade e serviços ecossistêmicos, o Pagamento por Serviços Ambientais vem se mostrando uma importante ferramenta de indução a práticas sustentáveis. Entre outros benefícios do PSA pode-se citar o fato de que, por se tratar de um instrumento econômico baseado no princípio do provedor-recebedor, quem participa de projetos deste cunho, tem um incremento em sua renda, contribuindo para a manutenção das famílias nas propriedades rurais (SIMÕES; ANDRADE, 2013).

Os autores citam ainda que é necessário que políticas de Pagamento por Serviços Ambientais sejam expandidas e que tenham seus objetivos de proteção ambiental de fato alcançados, através de políticas públicas que promovam uma regulamentação e fiscalização responsáveis.

O Guia de Formulação de Políticas Públicas de Pagamento Por Serviços Ambientais define como políticas públicas “um conjunto de formulações conceituais promovidas por um ente governamental que resulta em ações praticas, cujos objetivos são orientados para a solução de determinadas questões que visam ao interesse público” (BRASIL, 2017 p. 12).

Além disso, cita que sua formulação pode ser iniciada pelo Poder Executivo, Legislativo ou Judiciário, não demandando existência de leis, bastando apenas a vontade política e não existindo impedimentos legais (BRASIL, 2017).

O objetivo do uso do pagamento por serviços ambientais conforme Weinke é recompensar os mantenedores ou os provedores dos serviços ambientais, além de

incentivar outros a proverem estes serviços que não seriam feitos sem os estímulos do instrumento (WIENKE, 2016).

Da mesma forma, conforme Irigaray (2010), os pagamentos por serviços ambientais se configuram como alternativas para correção de falhas de mercado provenientes de uma não valoração dos recursos ambientais.

Consideradas como falhas de mercado, as externalidades são conseqüência de atividades econômicas, que afetam a sociedade como um todo, mesmo que esta não esteja diretamente envolvida com a atividade em questão. Há de se ter presente neste sentido o fato do meio ambiente ser compreendido como difuso. Uma externalidade pode ser positiva ou negativa. Quando há um benefício gerado pela atividade produtiva à terceiros, a externalidade pode ser considerada positiva, como o exemplo do uso de técnicas agrícolas para melhoramento do solo, captação de chuvas e o não uso de defensivos agrícolas. Por outro lado, quando a atividade econômica gera um custo à sociedade, tem-se uma externalidade negativa, devendo esta ser internalizada como forma de atenuar o custo social causado. Como exemplo de externalidade negativa pode-se citar o lançamento de efluentes de empresas em rios ou córregos. Os custos ambientais dessa ação não serão assumidos pela empresa em questão, mas por quem utilizar a água abaixo do ponto onde a empresa estiver situada (NUSDEO, 2006).

De acordo com Nusdeo (2006, p. 359), “externalidades podem ser definidas como custos ou benefícios que se transferem de determinadas unidades do sistema econômico para outras, ou para a comunidade como um todo, fora do mercado”. Ou seja, refere-se a um custo ou benefício não internalizado por quem o gerou, incidindo de forma indireta em terceiros.

Como forma de minimizar os impactos gerados pelas externalidades negativas ao meio ambiente, Simões e Andrade (2013) citam que a externalidade deve ser vista a partir da ótica do Teorema de Coase, a qual cita que uma falha de mercado pode ser corrigida criando-se um mercado que transacione essa mercadoria ou externalidade gerada.

Deste modo, sob a posse de direitos de propriedade anteriormente estabelecidos em relação ao capital natural e sem custos de operação ou transação, há a capacidade de barganha para ambos os lados. Sendo assim, conforme os autores “[...]contratos seriam estabelecidos redefinindo os direitos de propriedade na medida em que os beneficiários dos serviços ambientais negociam com os ofertantes, dando assim um preço ideal para a externalidade” (SIMÕES; ANDRADE, 2013).

Cabe esclarecer, portanto, que o Teorema de Coase parte do princípio da livre negociação, independente de onde os recursos estarão inicialmente alocados. Esta abordagem enquadra-se com a teoria econômica neoclássica, ou seja, almeja alcançar o preço correto de todo o serviço ambiental. Deste modo, as externalidades devem ser corrigidas para que o mercado prossiga à alocação ótima dos recursos (SIMÕES; ANDRADE, 2013).

Ainda conforme o Ministério do Meio Ambiente, as externalidades negativas causadas por atividades econômicas, causam prejuízo a qualidade de vida dos indivíduos envolvidos, tanto direta como indiretamente. Tem-se assim que a utilização de Instrumentos Econômicos vem ao encontro de alternativas que internalizem os danos oriundos das atividades econômicas, corrigindo os possíveis danos por elas causados (BRASIL, 2017).

Além de ser um instrumento de intervenção pública adicional aos mecanismos de comando e controle, os instrumentos econômicos buscam melhorar a atuação do controle ambiental, bem como incentivar o desenvolvimento sustentável, corrigindo possíveis falhas ou danos causados pelos diversos tipos de atividades econômicas (BRASIL, 2017).

Atualmente dois tipos de Instrumentos Econômicos são trabalhados pelo Ministério do Meio Ambiente, sendo eles:

I. Instrumento de Compensação Ambiental: embasado pela premissa do poluidor-pagador, ou seja, o gerador do dano deverá arcar com as irregularidades geradas pela exploração ambiental. Este instrumento é uma ferramenta de cunho financeiro, que procura direcionar o verdadeiro valor dos bens e serviços ambientais e sua finitude, através do uso da moeda e do direcionamento de preços no mercado (BRASIL, 2017).
II. Fomento: ferramenta de cunho institucional, que viabiliza incentivos econômicos para o desenvolvimento sustentável. Esta atividade faz uso de instrumentos fiscais, tributários e creditícios, pelos quais os agentes econômicos se dispõem a ampliar e aprimorar ferramentas que auxiliem no desenvolvimento do conhecimento e de tecnologias sustentáveis (BRASIL, 2017).

Além disso tem-se a questão do provedor e beneficiador dos serviços ambientais ou mesmo do pagamento por serviços ambientais, definidos pelo Ministério do Meio Ambiente.

Como provedor de serviços ambientais são vistos aqueles que adotam métodos determinados dentro um programa de pagamento por serviços ambientais, como comunidades agrícolas que adotam práticas agroecológicas, de conservação ou restauração de áreas (BRASIL, 2017).

Já os beneficiários dos serviços ambientais são todos aqueles que se beneficiam dos serviços prestados pela natureza, podendo ser os próprios provedores ou terceiros como, por exemplo, moradores de uma cidade que recebem água de qualidade a partir de empresas que contam com abastecimento seguro e de qualidade (BRASIL, 2017).

Para que haja compreensão do papel dos instrumentos econômicos nas políticas ambientais, basta verificar a questão da valoração de utilização dos recursos naturais, bem como suas externalidades.

Diante da complexidade para se definir direitos de propriedade dos bens disponíveis para esta e futuras gerações, o uso destes recursos precisa ser mensurado e valorado de forma econômica e social. Com isso poderá ser verificada a medida de escassez dos recursos ambientais no sentido de que se medirá o ponto ótimo de bem-estar social, onde estará se maximizando a eficiência dos recursos ambientais.

De acordo com Gullo (2012)

> A noção de escassez remonta ao início da economia como ciência, mesmo que já naquela época a relação entre um sistema econômico e a escassez de recursos naturais tivesse sido estabelecida, foi somente a partir do final da década de 60, do século XX, que essa relação ficou mais evidente (GULLO, 2012, p.18 1, org. RECH).

Atribuir valor aos recursos naturais não assegura, por si só, que estes serão preservados, mas coloca-se como um mecanismo potente para, dentro de um contexto onde o mercado impera encontrar adeptos.

Gullo (2012) cita que a abordagem de instrumentos econômicos, também conhecidos como de mercado, emprega diversos tipos de variáveis econômicas para promover estímulos para a redução de poluentes.

Já Motta (2006) por sua vez, diz que os instrumentos econômicos são eficientes por incentivar uma maior redução nos níveis de poluição, devendo, no entanto, ser orientados no sentido de tornarem-se viáveis econômica e ambientalmente, e não apenas desejável ou aceito como instrumento de controle ambiental.

Deste modo, atuando de forma direta nos custos de produção e no consumo dos indivíduos, que tenham sua atuação estabelecida no contexto de política vigente, o instrumento econômico possibilitará internalizar os custos ambientais gerados pela atividade econômica, bem como regularizar a disparidade socioambiental dos utilizadores dos recursos disponíveis.

Diante das análises de um IE que se proponha a regular as externalidades negativas, oriundas das atividades econômicas na natureza, verifica-se que o método de Pagamento por Serviços Ambientais enquadra-se como uma ferramenta ampla e concisa de Instrumento Econômico, capaz de internalizar os danos causados ao ambiente.

2.3 A utilização do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) no Brasil

O Pagamento por Serviços Ambientais estabelece um ciclo de incentivo à preservação ambiental, partindo-se do pressuposto de que o serviço ambiental é comprado de um provedor previamente certificado, sob a condição de que irá garantir a prevenção dos recursos naturais por ele oferecidos.

Ainda que não haja regulamentação de Pagamento por Serviços Ambientais por parte do governo federal, várias iniciativas na esfera estadual estão mostrando a eficácia desta ferramenta como instrumento econômico de incentivo à preservação ambiental.

Estados como Amazonas, Espírito Santo e Minas Gerais possuem leis e decretos que, apesar de não contemplarem de forma direta o PSA, estabelecem normas a este respeito, bem como o uso deste sistema na formulação de instrumentos de preservação hídrica e de ecossistemas característicos de cada região.

No que tange à institucionalização do instrumento de Pagamento por Serviços Ambientais, verifica-se que há na literatura três modelos mais citados de propostas desta ferramenta econômica.

O primeiro diz respeito ao ICMS ecológico, ou seja, os municípios que tenham estabelecido projetos ecologicamente corretos e sustentáveis, ou desenvolvem ações conservacionistas e de preservação ambiental recebem um retorno financeiro maior quando do retorno do ICMS como pagamento pelo serviço ambiental prestado (CAETANO; MELO; BRAGA, 2016).

O segundo caso se refere aos proprietários de terra que inscrevem parte da sua propriedade como uma Unidade de Conservação dentro da modalidade Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) e deste modo são isentos de taxas e impostos sobre a propriedade (CAETANO; MELO; BRAGA, 2016).

O terceiro modelo de Pagamento pelo Serviço Ambiental citado na literatura é o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Este baseia-se na ideia de que um emissor de gases do efeito estufa pode neutralizar ou compensar suas emissões apoiando projetos ecologicamente corretos, como os de proteção a mananciais, revitalização de áreas degradadas e reflorestamentos, conforme estabelece o mercado de carbono (CAETANO; MELO; BRAGA, 2016).

Existem, no entanto, outros modelos de PSA já institucionalizados no Brasil, que vão além da literatura citada. É o caso, por exemplo, do Projeto protetor de águas no município de Extrema, Minas Gerais, que baseado no princípio poluidor pagador, prevê que os custos de possíveis danos ambientais devem ser arcados pelo usuário/poluidor. Os custos são assumidos por meio de repasse a um fundo com recursos arrecadados na cobrança da água, com valor estipulado pelo comitê da bacia hidrográfica da região (BERNARDES; SOUZA JR. 2010).

No município de Montes Claros (lei 3.545/06), também em Minas Gerais, estabeleceu-se um incentivo aos produtores rurais que aplicarem formas de preservação ambiental em suas propriedades. O programa denominado Ecocrédito utiliza-se de recursos do município que podem ser trocados por isenções em taxas de IPTU, ISS e ITBI (BERNARDES; SOUZA JR. 2010).

Outro exemplo de institucionalização de PSA é o Bolsa Floresta no Estado do Amazonas, financiado com fundos públicos a partir de juros de recursos do Fundo Estadual de Mudanças Climáticas em parceria com ONGs, instituições privadas e entidades governamentais. O programa atua beneficiando famílias da região que evitarem o desmatamento daquela área. Conta ainda com apoio técnico, oficinas de capacitação e com o protagonismo das famílias beneficiadas (SILVA, 2011).

3. Considerações finais

O PSA não deve ser assumido como uma ideia mercadológica, sendo visto apenas pelo viés econômico do incentivo recebido pela proteção ambiental ou serviço ecossistêmico e de sustentabilidade prestado. Deve sim ser visto pela ótica da externalidade positiva, em consonância com o princípio do protetor-recebedor, onde existe o pagamento do serviço ambiental proporcionado, se vincula a proteção ambiental.

Ou seja, a proteção ambiental deve ser algo intrínseco da atividade executada nas propriedades rurais em suas mais diversas atividades, nas cidades através do descarte consciente dos resíduos, proteção dos solos, não utilização de agroquímicos, e diversificação de culturas, sendo o PSA uma bonificação a esse serviço prestado.

A ideia de sustentabilidade pelo viés do pagamento por serviço ambiental parte do princípio de que pretende-se incluir na questão econômica a existência física dos recursos naturais, desde o momento da sua valoração até a sua transformação em resíduo, quando teoricamente, já perdeu seu valor de troca.

O princípio da sustentabilidade é definido como a capacidade do ser humano de interagir com o ambiente, utilizando seus recursos sem que para isso, comprometa a disponibilidade dos mesmos para as futuras gerações.

Para tal, é necessário que se tenha presente a importância da conservação dos recursos ambientais bem como se tenha claro na sociedade definições como serviços ambientais e os benefícios que eles nos proporcionam.

Pretende-se, portanto, que esta ferramenta econômica de proteção ambiental cumpra sua função de forma abrangente nos mais diversos estados em que se verificou sua aplicação, bem como assuma de fato seu papel de instrumento indutor de práticas socioambientais antes que chegue-se ao limite da irreversibilidade dos recursos naturais.

Referências

BECK, C. O Pagamento por Serviços Ambientais como instrumento jurídico e econômico na busca do desenvolvimento sustentável. Dissertação (Mestrado em Direito) Universidade de Caxias do Sul, 2014.

BERNARDES, C.; SOUZA JR, W.C. Pagamento por Serviços Ambientais: experiências brasileiras relacionadas à água. FLORIANÓPOLIS: V Encontro Nacional da Anppas, 4 a 7 de outubro de 2010. Disponível em <http://anppas.org.br/encontro5/cd/artigos/GT9-522-502-20100831170114.pdf> Acesso em: 09 de outubro de 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Guia para a Formulação de Políticas Públicas Estaduais e Municipais de Pagamento por Serviços Ambientais, 2017. Disponível em <http://www.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade/category/143-economia-dos-ecossistemas-e-da-biodiversidade> Acesso em: 26 set. 2017b

CAETANO, P.P.; MELO, M.G.S.; BRAGA,C.F.C. Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) – análise de conceitos e marco regulatório. **Revista Principia**, n. 31 p.115-127 Dezembro 2016.

FOLETO, E.M.; LEITE, M.B. Perspectivas do Pagamento por Serviços Ambientais e Exemplos de Caso no Brasil. FURB: **REA – Revista de Estudos Ambientais**, v.13, n. 1, p. 6-17, jan./jun. 2011.

GULLO, M.C. O PSA como Instrumento Econômico de Política Ambiental: algumas considerações. In.: RECH, A. U. (Org.). **Direito e Economia Verde.** Caxias do Sul: EDUCS. 2012, p. 180-200.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. 2001. Disponívelemhttp://www.millenniumassessment.org/documents/document.433.aspx.pdf/.Acessoem 10 julho 2017.

MOTTA, R.S. **Economia Ambiental**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

NUSDEO A.M.O. O Uso de Instrumentos Econômicos nas Normas de Proteção Ambiental. **Revista da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo**, v.101, p. 357-378, jan/dez. 2006.

SILVA, R.D. Pagamento por Serviços Ambientais no contexto de Transição agroecológica: o caso de agricultores familiares de Itapuranga – GO. Dissertação (Mestrado em Agronegócio) Universidade Federal de Goias, 2011.

SIMÕES, M.S. Pagamento por Serviços Ambientais sob uma ótica econômico-ecológica e institucionalista: reconciliando teoria e prática. Dissertação (Mestrado em Economia) Universidade Federal de Uberlândia, 2014.

SIMÕES, M.; ANDRADE, D.C. Limitações da abordagem *coaseana* à definição do instrumento de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). **Sustentabilidade em Debate.** V.4, n.1, p.59-78, jan/jun 2013.

WIENKE, F.F. As políticas de Pagamento por Serviços Ambientais direcionados à agroecologia: da emergência da experiência européia e da inexistência de mecanismos no Brasil. **Revista Direito Agrário e Agroambiental**. Curitiba v.2, n.2, p.59-78, jul/dez 2016.

WILSON, E.O. **O Futuro da Vida**: um estudo da biosfera para a proteção de todas as espécies, inclusive a humana. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

Logística reversa para resíduos de equipamentos eletroeletrônicos: seleção de variáveis para um modelo de previsão de demanda

Reverse logistics for waste electrical and electronic equipment: Variable selection for a forecasting model

Jaqueline Terezinha Martins Corrêa Rodrigues, Doutora, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS.

Jaquecorrea@yahoo.com.br

Liane Werner, Doutora, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS.

Werner.liane@gmail.com

Resumo

A previsão de demanda é uma ferramenta importante para planejar e implantar a logística reversa, obrigatória no Brasil, para equipamentos eletroeletrônicos (EEE). Este artigo objetiva selecionar variáveis a serem utilizadas como base de um modelo de previsão de demanda para os Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE). Trata-se de uma pesquisa exploratória e descritiva, desenvolvida por meio de revisão da literatura e da aplicação do Método de Análise Hierárquica (AHP). A lista inicial das variáveis com potencial para compor um modelo de previsão de demanda para REEE foi obtida na literatura e, a partir disso, foi elaborado um questionário para que especialistas pudessem realizar as análises paritárias de importância. Após aplicação do método AHP e do cálculo dos pesos ponderados, obteve-se a classificação das variáveis. Foram selecionadas sete variáveis (33% do total) que representam 71,1% dos pesos ponderados, destacando-se a estimava de vida útil do equipamento como a mais relevante.

Palavras-chave: Logística Reversa; Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos; Previsão de Demanda; Seleção de variáveis

Abstract

Demand forecasting is an important tool for planning and implementing reverse logistics, mandatory in Brazil, for electrical and electronic equipment (EEE). This paper aims to select variables to be used as the basis of a demand forecast model for Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE). This is an exploratory and descriptive research, developed through a literature review and the Analytic Hierarchic Process (AHP). The initial list of variables with the potential to compose a demand forecast model for WEEE was obtained in the literature and, from this, a questionnaire was elaborated so that experts could carry out the parity analyzes of importance. After applying the AHP method and the weights calculation was obtained the variable

classification. Were selected seven variables (33% of the total), representing 71.1% of the weighted weights, highlighting the estimated equipment useful life as the most relevant.

Keywords: *Reverse Logistics; Waste Electrical and Electronic Equipment; Forecasting*; *Variable selection*

1. Introdução

A logística tem como missão disponibilizar bens e serviços no local, no tempo, na quantidade e com a qualidade solicitadas (LEITE, 2009). Já a logística reversa, segundo Rogers e Tibben-Lembke (1999), é um processo de planejamento, implantação e controle do fluxo de matérias primas, de produtos em processo, de produtos acabados e das informações, no sentido inverso ao da logística convencional. A logística reversa pode ser classificada em pós-venda e pós-consumo. A logística reversa de pós-venda trata do fluxo de produtos e materiais com pouco ou nenhum uso, que retornam por problemas de qualidade, final de contrato de consignação, problemas comerciais, etc. Já a logística reversa de pós-consumo se preocupa com o fluxo reverso de produtos e materiais descartados ao fim de sua utilização pelo consumidor (LEITE, 2009).

A logística reversa pós-consumo tornou-se obrigatória no Brasil a partir da aprovação Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), em agosto de 2010, para equipamentos eletroeletrônicos, agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes e alguns tipos de lâmpadas. O objetivo da PNRS é viabilizar a coleta dos resíduos e sua restituição ao setor produtivo para reaproveitamento ou para destinação adequada (BRASIL, 2010).

Equipamento eletroeletrônico (EEE) é definido pelo Parlamento Europeu (2015) como aquele que, para funcionar, depende de corrente elétrica ou de campos eletromagnéticos, limitada a tensão nominal em 1000 V (corrente alternada) ou 1500 V (corrente contínua). Estes equipamentos e suas peças tornam-se resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) ao fim sua vida útil ou por descontinuidade de uso (XAVIER et al., 2012). A vida útil dos EEE varia conforme poder econômico e nível educacional da população, porte e tipo de equipamento, dentre outros fatores, segundo Gutiérrez et al. (2010).

Desta forma, para planejamento e implantação dos sistemas de logística reversa para os EEE é importante utilizar ferramentas que permitam a assertiva tomada de decisões, como a previsão de demanda. Sendo assim, o objetivo deste artigo é selecionar variáveis a serem utilizadas como base para um modelo de previsão de demanda para REEE, dando subsídios para o planejamento e implantação da logística reversa para estes resíduos, especificamente no Rio Grande do Sul.

2. Referencial teórico

Brito e Dekker (2003) apresentam quatro pontos que devem ser analisados para o sucesso da implantação do sistema de logística reversa. O primeiro trata das razões para o descarte dos produtos. Os consumidores descartam os EEE por problemas de qualidade, por dificuldade financeira dos consertos ou por obsolescência. Segundo Osibanjo, Nnorom

e Ogbonna (2008), a obsolescência pode ser determinada pelo desgaste ou perda de funcionalidade do produto, pela oferta de produtos com tecnologias avançadas, pelo design diferenciado de novos produtos ou pelo apelo psicológico dos novos modelos.

O segundo ponto é conhecer as características dos produtos que são descartados, como o número de componentes e os tipos de materiais utilizados (plásticos, metais, óleos, químicos...) para determinar, por exemplo, se o produto pode ser reutilizado ou reprocessado (BRITO e DEKKER, 2003). Rahmani et al. (2014) acrescentam que é preciso conhecer os dados de produção e vendas dos produtos, bem como o tempo de vida útil, que é de difícil determinação para produtos que são substituídos com mais frequência, como celulares e computadores. Além disso, Dwivedy e Mittal (2010) afirmam que a vida útil de alguns produtos é diferente para cada país e tem natureza subjetiva, dependendo muito da decisão do primeiro usuário que pode armazenar o produto por tempo indeterminado ou encaminhá-lo para o processo de logística reversa.

O terceiro ponto importante, conforme Brito e Dekker (2003), é conhecer os atores envolvidos no processo de logística reversa. É preciso considerar as responsabilidades e influências de cada um dos atores no processo, sejam fabricantes, fornecedores, varejistas, empresas especializadas em reciclagem, governo e consumidores (BRITO; DEKKER, 2003; NNORON; OSIBANJO, 2008).

O último ponto refere-se à forma de implantação da logística reversa. Segundo Leite (2009) e Kang e Schoenung (2006) existem fatores essenciais para se implantar um sistema de logística reversa com sucesso. É necessário conhecer as características dos produtos a serem captados, como quantidade, peso e tamanho, bem como o momento e local onde ocorrerá o descarte destes produtos em curto e longo prazo. Estas informações servem de base para determinação da infraestrutura que deve ser estabelecida para a logística reversa, como transporte, localização dos pontos de coleta, definição dos destinos dos produtos descartados e implantação de um sistema de informação para gerenciamento do processo.

Uma ferramenta importante para planejamento dos sistemas de logística reversa é a previsão de demanda. O principal objetivo das previsões é reduzir as incertezas e subsidiar decisões, conforme Render, Stair Jr e Hanna (2010). Nas organizações, segundo Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009), as previsões servem para identificar possíveis problemas e/ou demandas, dimensionar a produção e traçar planos de ação.

Os métodos de previsão podem ser qualitativos, quantitativos ou a combinação destes (ARMSTRONG, 2001). Os modelos qualitativos, segundo Render, Stair Jr e Hanna (2010), baseiam-se em julgamentos dos previsores e são subjetivos, mas podem ser úteis quando não existem dados quantitativos disponíveis ou no lançamento de novos produtos. Os métodos quantitativos envolvem modelos matemáticos e, conforme Morettin e Toloi (2004), a possibilidade de estimar os erros é uma vantagem, pois permite selecionar os melhores métodos para cada situação. Uma limitação dos métodos quantitativos é a necessidade de conhecer o comportamento dos dados no passado, o que pode não ser aplicável em algumas situações. Para escolha do modelo devem ser consideradas características dos dados como sazonalidade, tendência e aleatoriedade.

Costantine e Pappalardo (2010) afirmam que a combinação de métodos qualitativos e quantitativos é uma alternativa para gerar previsões com maior acurácia. Armstrong (2001) acrescenta que o ganho de acurácia na combinação de previsões ocorre devido à incorporação de características captadas nas diferentes previsões individuais. Entre os

pesquisadores do tema existe um contínuo interesse pela aplicação de modelos matemáticos aliados ao julgamento humano.

3. Método

Esta é uma pesquisa exploratória e descritiva. Malhotra (2011) afirma que a pesquisa exploratória visa examinar um problema ou uma situação para ampliar os conhecimentos do pesquisador e possibilitar direcionamentos futuros sobre o tema. Já a pesquisa descritiva visa caracterizar determinada população ou fenômeno ou ainda estabelecer relações entre variáveis, conforme Kauark, Manhães e Medeiros (2010). No caso deste trabalho, a revisão bibliográfica configura a parte exploratória, enquanto o levantamento para seleção de variáveis caracteriza a pesquisa descritiva.

Foram considerados trabalhos realizados nos últimos anos sobre aspectos legais, sociais e ambientais dos REEE. Os modelos de previsão de demanda são compostos por variáveis e a seleção destas variáveis dá início à etapa seguinte deste trabalho.

Para o modelo resultante de uma análise de regressão múltipla, Hair et al. (2005) classifica as variáveis em dependentes (resposta ou efeito) ou independentes (causas). Em geral existe um elevado número de variáveis envolvidas e, segundo Senra et al. (2007), a maioria dos trabalhos utiliza a opinião de especialistas ou a disponibilidade de dados para selecionar as variáveis do modelo. Neste trabalho a variável dependente é a resposta desejada para a previsão de demanda dos REEE e as variáveis independentes são os fatores que explicam o fenômeno e contribuem para a decisão de descarte do equipamento pelo usuário

Anzanello (2009) afirma que é preciso selecionar as variáveis mais relevantes para configurar modelos utilizando métodos adequados. Metodologias de análise multicritérios são utilizadas quando os problemas envolvem critérios que estão interligados, não são quantificáveis ou a solução do problema depende de pessoas com pontos de vista distintos (GOMES; GOMES; ALMEIDA, 2009). Uma das principais características da análise multicritérios, segundo Costa (2002), é reconhecer a subjetividade inerente aos problemas de decisão e tratar cientificamente os julgamentos de valor.

Dentre as principais metodologias desta abordagem ressalta-se o Método de Análise Hierárquica (*Analytic Hierarchic Process*, AHP). Saaty e Vargas (2012) afirmam que o AHP é uma forma de selecionar a melhor alternativa conforme critérios, considerando a razão e a intuição. As etapas do AHP, segundo Costa (2002), são: (i) Construção de hierarquia; (ii) Aquisição de dados com especialistas; (iii) Cálculo da prioridade de cada alternativa em relação ao foco principal; e (iv) Análise da consistência.

A estruturação do AHP é uma hierarquia com três níveis, sendo que o objetivo da decisão fica no primeiro nível, os critérios no segundo e as alternativas no terceiro. A construção da hierarquia é semelhante ao raciocínio humano e deve considerar objetivo, atributos, problemas e pessoas que tem relação com o problema para fornecer uma visão geral dos complexos relacionamentos inerentes à situação e dar subsídios para o avaliador realizar seus julgamentos (SAATY; VARGAS, 2012).

O primeiro nível do método AHP neste trabalho tem por objetivo avaliar a importância das variáveis para embasamento de um modelo de previsão da quantidade de REEE, bem

como determinar a intensidade desta importância. O segundo nível baseia-se nos 4 *stakeholders* envolvidos no processo de logística reversa dos REEE que são, segundo Nnorom e Osibanjo (2008), os consumidores, os fabricantes, o governo e as empresas gerenciadoras de REEE. Já o terceiro nível é composto pelas variáveis que detalham o nível anterior (Figura 1).

NÍVEL 2	NÍVEL 3	
	Item	Fatores / variáveis
Consumidores	1	Idade dos consumidores
	2	Classe social dos consumidores
	3	Nível de Educação dos consumidores
	4	Conhecimento da Legislação pelo Consumidor
	5	Informações adequadas aos consumidores
	6	Razões para descarte dos equipamentos
	7	Ação do consumidor após o uso
Produtos e Produção	8	Estimativa de vida útil do equipamento
	9	Porte dos equipamentos
	10	Número de equipamentos vendidos
	11	Número de equipamentos importados
	12	Preocupação com o processo produtivo
	13	Preocupação com design dos EEE
Legislaçao	14	Existência de programas de governo para REEE
	15	Equipamentos são patrimônio de órgãos públicos (necessidade de leilão)
	16	Existência de um acordo setorial
	17	Incentivos para empresas de reciclagem/gerenciadoras de REEE na região
Destinação de REEE	18	Disponibilização de pontos de coleta de REEE
	19	Distância dos pontos de coleta de REEE
	20	Distância dos pontos de tratamento do REEE
	21	Existência de empresas de reciclagem ou gerenciadoras de REEE na região

Figura 1 – Níveis 2 e 3 do AHP – Fonte: elaborada pelas autoras

A aquisição dos dados para a aplicação do AHP foi realizada com a aplicação de um questionário para realização dos julgamentos paritários pelos especialistas. As comparações paritárias entre fatores *i* e *j* são realizadas utilizando a escala da Tabela 1, porém os valores inteiros intermediários (2, 4, 6 e 8) podem ser utilizados.

Intensidade de importância	Definição
1	Fatores *i* e *j* com igual importância
3	Fator *i* tem importância moderada em relação ao fator *j*
5	Fator *i* tem importância forte em relação ao fator *j*
7	Fator *i* tem importância muito forte em relação ao fator *j*
9	Fator *i* tem importância absoluta em relação ao fator *j*

Tabela 1 - Intensidade de importância do fator *i* em relação ao fator *j* - Fonte: Adaptado de Saaty e Vargas (2012)

A aquisição destas comparações dá origem a uma matriz de julgamento positiva e recíproca, segundo Saaty e Vargas (2012). Os elementos a*ij* desta matriz A são as atribuições de intensidade de importância do fator da linha *i* em relação ao fator da coluna *j*. Com isso, é possível calcular o peso relativo de cada fator através do cálculo do autovetor da matriz. Caso não seja possível calcular o autovetor, os autores apresentam formas alternativas para cálculos dos pesos. A figura 2 mostra uma destas alternativas, utilizada neste trabalho, que consiste em normalizar os elementos de cada coluna da matriz de julgamento e realizar a média aritmética de cada linha normalizada para obter o peso relativo do fator *i*.

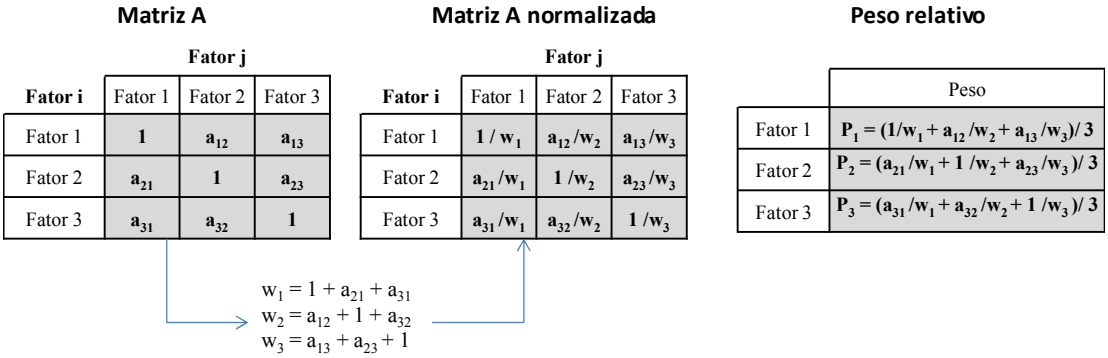


Figura 2 – Passos para cálculo do peso relativo do fator *i* – Fonte: elaborado pelas autoras

É preciso avaliar a matriz A para verificar a consistência das opiniões dos especialistas. Uma matriz de comparações de dimensão N é consistente, segundo Saaty e Vargas (2012), quando o maior autovalor (λmax) tem valor igual a N. A Razão de Consistência (RC) é uma medida para avaliar a consistência da matriz. Para que a matriz seja considerada consistente, o valor de RC não deve ultrapassar 0,1. Caso isso ocorra, é preciso revisar o modelo ou os julgamentos, pois mais de 10% das comparações foram realizadas sem critério (SAATY; VARGAS, 2012).

Sendo os fatores avaliados por mais de um especialista é preciso realizar a média aritmética dos pesos relativos atribuídos por cada um para encontrar o peso relativo médio do fator. A importância de cada fator será determinada pelo peso ponderado do fator. Esta ponderação será dada pela multiplicação do peso relativo médio do fator do nível 3 do AHP pelo peso relativo do agrupamento que este fator faz parte (nível 2 do AHP). Para classificação dos fatores, ordena-se do maior para o menor peso ponderado de cada fator. Neste trabalho também foi calculado o peso ponderado acumulado, para determinar os fatores com maior relevância para o futuro modelo de previsão de demanda.

4. Resultados

Buscando informações sobre a forma que as previsões de demanda de REEE foram realizadas por outros autores, como Yang e Williams (2009), Rahmania et al. (2014) e Habuer, Nakatani e Moriguchi (2014), nota-se que a variável resposta mais utilizada foi a

quantidade de REEE. Neste trabalho a variável resposta será a quantidade, em unidades de REEE, de determinada região geográfica e período de tempo.

As variáveis explicativas foram obtidas na literatura. Para identificação das variáveis mais importantes foi utilizada a metodologia AHP, pois não existem dados disponíveis que permitam a avaliação estatística da importância destas variáveis para um modelo de previsão de demanda para REEE.

Neste trabalho utilizou-se um questionário para buscar a opinião dos especialistas sobre a variável mais importante em uma combinação paritária, bem como a intensidade desta importância para o desenvolvimento de um modelo de previsão de demanda para REEE. O questionário utiliza a escala proposta por Saaty e Vargas (2012) para comparação de fatores, conforme Tabela 1.

Definiu-se que seriam pelo menos dois especialistas, sendo um deles atuante no setor acadêmico e outro não. Para seleção dos especialistas do setor acadêmico buscou-se pesquisadores com atuação específica na área, com titulação de doutor. Para os especialistas não acadêmicos buscaram-se profissionais que atuassem em empresas gerenciadoras de REEE ou em órgãos públicos ligados ao Meio Ambiente. Foram contatados 15 profissionais no final de 2015, sendo que 7 destes com atuação exclusiva no setor acadêmico. Três especialistas responderam o questionário, sendo um professor de instituição pública federal, um representante do governo e um especialista com atuação nos dois setores.

Dando continuidade a aplicação do AHP, o cálculo da prioridade de cada alternativa em relação ao foco principal, as respostas obtidas nos questionários foram transcritas para as matrizes correspondentes para cada um dos especialistas, identificados como E1, E2 e E3. Um exemplo da matriz gerada pelas respostas de um dos especialistas é mostrado na Tabela 2.

		MATRIZ LEGISLAÇÃO	VARIÁVEIS			
			14	15	16	17
VARIÁVEIS	14	Existência de programas de governo para REEE	1	**3**	1/9	1/7
	15	Equipamentos são patrimônio de órgãos públicos (necessidade de leilão)	1/3	1	1/9	1/9
	16	Existência de um acordo setorial	**9**	**9**	1	1
	17	Incentivos para empresas de reciclagem/gerenciadoras de REEE na região	**7**	**9**	**1**	1

Tabela 2 – Exemplo de matriz gerada com respostas dos especialistas – Fonte: Elaborada pelas autoras

Na sequência, foi calculada a matriz normalizada de cada matriz original e calculado o peso relativo da variável, seguindo os passos descritos no método deste artigo. A Tabela 3 apresenta os resultados da matriz normalizada obtidos para a matriz da Tabela 2.

		MATRIZ NORMALIZADA	VARIÁVEIS				PESO RELATIVO
			14	15	16	17	
VARIÁVEIS	14	Existência de programas de governo para REEE	0,058	0,136	0,050	0,063	0,077
	15	Equipamentos são pa trimônio de órgãos públicos (necessidade de leilão)	0,019	0,045	0,050	0,049	0,041
	16	Existência de um acordo setorial	0,519	0,409	0,450	0,444	0,455
	17	Incentivos para empresas de reciclagem/gerenciadoras de REEE na região	0,404	0,409	0,450	0,444	0,427

Tabela 3 – Exemplo de matriz normalizada – Fonte: Elaborada pelas autoras

Para obtenção do peso absoluto médio de cada variável do nível 3 do AHP foi realizada a média aritmética do peso relativo atribuído por cada especialista. Na sequência este valor foi multiplicado pelo peso médio absoluto do fator correspondente do nível 2. A tabela 4 apresenta um exemplo destes cálculos.

	NÍVEL 2				NÍVEL 3						
	E1	E2	E3	Peso médio	Nº fator	Fatores / variáveis	E1	E2	E3	Peso médio	Peso ponderado
Consumidores	0,085	0,043	0,136	0,088	1	Idade dos consumidores	0,023	0,023	0,048	0,031	0,003
					2	Classe social dos consumidores	0,073	0,220	0,061	0,118	0,010
					3	Nível de Educação dos consumidores	0,146	0,105	0,153	0,135	0,012
					4	Conhecimento da Legislação pelo Consumidor	0,059	0,117	0,081	0,086	0,008
					5	Informações adequadas aos consumidores	0,118	0,241	0,160	0,173	0,015
					6	Razões para descarte dos equipamentos	0,251	0,217	0,257	0,242	0,021
					7	Ação do consumidor após o uso	0,329	0,077	0,240	0,215	0,019

Tabela 4 – Pesos relativos (segundo especialistas) e Peso ponderado – Fonte: Elaborada pelas autoras

Conforme Saaty e Vargas (2012) o passo seguinte do método AHP é analisar a consistência das respostas. A tabela 5 apresenta os valores encontrados para cada matriz, por especialista. Considerando que os valores de RC da Tabela 6 não se distanciaram exageradamente de 0,10 e que algumas matrizes exigiam muitas comparações paritárias - o que dificulta a análise - os dados foram aceitos para cálculo da Importância dos fatores.

Matrizes	E1	E2	E3
Consumidores	0,113	0,107	0,103
Produtos e Produção de EEE	0,102	0,108	0,098
Legislação	0,101	0,049	0,000
Destinação dos REEE	0,097	0,111	0,046
Geral	0,083	0,107	0,098

Tabela 5 – Valores da Razão de Consistência (RC) por matriz e especialista – Fonte: Elaborada pelas autoras

A tabela 6 foi utilizada para classificar as variáveis (fatores) com potencial para fazer parte do modelo de previsão de demanda dos REEE, ordenando do maior para o menor peso ponderado obtido na Tabela 4. Percebe-se que a importância acumulada de 7 variáveis (ou 33% do total de fatores), representa 71,1% dos pesos ponderados, numa proporção que se aproxima dos 80/20 do princípio de Pareto.

Classificação	Nº fator	Fatores / variáveis	Peso ponderado	Peso acumulado
1º	8	Estimativa de vida útil do equipamento	0,144	14,4%
2º	18	Disponibilização de pontos de coleta de REEE	0,133	27,7%
3º	16	Existência de um acordo setorial	0,114	39,2%
4º	10	Número de equipamentos vendidos	0,096	48,8%
5º	17	Incentivos para empresas de reciclagem/gerenciadoras de REEE na região	0,091	57,9%
6º	21	Existência de empresas de reciclagem ou gerenciadoras de REEE na região	0,066	64,6%
7º	19	Distância dos pontos de coleta de REEE	0,065	71,1%

Tabela 6– Principais fatores classificados em ordem decrescente de importância – Fonte: Elaborada pelas autoras

Ressalta-se que dentre os fatores relacionados aos consumidores (1 ao 7) nenhuma variável foi selecionada entre as mais importantes, sendo que a que apresentou maior peso ponderado encontra-se na 13ª posição. Foram considerados os dois fatores mais importantes pelos especialistas duas variáveis que se relacionam com os produtos e produção de EEE e com a destinação dos REEE, respectivamente: estimativa de vida útil (8) e disponibilização de pontos de coleta (18).

5. Considerações finais

Tratar de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos no Brasil ainda é um tema incipiente, pois, na prática, a logística reversa depende de várias ações para que seja de fato uma realidade. A previsão de demanda é uma ferramenta que pode auxiliar no

dimensionamento do sistema de logística reversa para os EEE, permitindo conhecer a quantidade de REEE gerada em determinada região e período de tempo.

Uma das etapas iniciais de um sistema de previsão de demanda é a identificação das variáveis que serão consideras no modelo. O resultado deste trabalho mostrou que a estimativa de vida útil dos EEE é a variável mais importante para esta previsão. Em tese, se o produto tem maior durabilidade, ele levará mais tempo para ser descartado e tornar-se resíduo. Outros fatores influenciam a descartabilidade dos produtos, como novas tecnologias, poder econômico da população e tipo de equipamento (GUTIÉRREZ et al., 2010). Há escassez de dados detalhados sobre a vida útil dos equipamentos no Brasil, sendo necessário adaptar os dados para a realidade brasileira.

A disponibilização de pontos de coleta para os REEE foi a segunda variável considerada mais importante pelos especialistas. A maior oferta de postos de entrega voluntária (PEV) para REEE, por parte dos governos municipais, fabricantes, comerciantes e/ou empresas gerenciadoras de REEE, tende a contribuir para o aumento do descarte dos equipamentos e sua posterior correta destinação.

A existência do acordo setorial é crítica para que o sistema de logística reversa dos REEE possa ser realidade. A PNRS não detalha a forma que este sistema operará, quais os custos envolvidos, quem é responsável por cada etapa, como serão tratados os produtos órfãos e como serão simplificadas as questões fiscais para transporte destes resíduos para os locais adequados de tratamento, dentre outras questões que estão sendo tratadas no acordo setorial. Enquanto esse acordo setorial não for aprovado e entrar em vigor, existirão somente ações isoladas de alguns fabricantes, prefeituras e gerenciadoras de REEE, o que não é suficiente para minimizar a destinação irregular de REEE.

A importância do conhecimento do número de equipamentos vendidos foi ressaltada na literatura e o resultado obtido pela aplicação do método AHP com especialistas confirmou esta importância. Se a venda de EEE aumenta, espera-se que a quantidade de resíduos oriundos destes equipamentos também aumente no futuro.

Os incentivos e a existência de empresas gerenciadoras de REEE na região devem ser considerados na previsão de demanda, conforme especialistas. Estas empresas auxiliam na divulgação e execução de ações que ampliam a coleta de REEE na região. Sendo assim, torna-se importante incentivar a instalação e a manutenção de empresas deste tipo para que sejam gerados empregos formais, para que os resíduos tenham um destino ambientalmente correto e para que matérias primas recicladas possam retornar ao processo produtivo.

A questão da distância dos pontos de coleta também foi considerada importante, pois o deslocamento dos consumidores até estes pontos deve ser facilitado. A localização destes pontos de coleta em locais adequados, distribuídos conforme densidade populacional, com acesso facilitado e tendo a oportuna divulgação irá contribuir para a implantação do sistema de logística reversa dos REEE.

A ação dos consumidores após o uso dos EEE é destacada na literatura como um dos fatores importante para a logística reversa dos REEE, como citado no trabalho de Gutiérrez et al. (2010) que afirmam que as etapas essenciais da logística reversa dependem especialmente dos hábitos de descarte dos consumidores. Entretanto, na visão dos especialistas consultados, as variáveis que descrevem o consumidor e suas ações não foram consideradas importantes para a situação atual brasileira.

Esta seleção de variáveis pode ser utilizada para proposição de um modelo de previsão de demanda para os REEE em trabalhos futuros. Uma sugestão é utilizar análise de regressão linear múltipla, salientando que algumas variáveis selecionadas são variáveis qualitativas e podem ser alocadas como *dummy* (assumindo valores 1 ou 0), assinalando que determinada condição é ou não satisfeita. Outro método que pode ser avaliado é o uso da Modelagem de Equações Estruturais (SEM), que pode lidar com múltiplas relações entre variáveis simultaneamente, uma vez que as variáveis selecionadas podem apresentar interdependências (HAIR et al.,2005).

Referências

ANZANELLO, M.J. Seleção de variáveis para classificação de bateladas produtivas com base em múltiplos critérios. Produção, v. 23, n. 4, p. 858-865, out./dez. 2013.

ARMSTRONG, J. S. Principles of forecasting: a handbook for researchers and practitioners. Norwel,, MA: Kluwer Academic Publishers, 2001.

BRASIL. Lei 12.305. Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2010.

BRITO, M. P.; DEKKER, R. A Framework for Reverse Logistics. Erim Report Series Research in Management Ers-2003-045-LIS. Erasmus University Rotterdam. The Netherlands. April 2003.

COSTA, H. G. Introdução ao método de análise hierárquica: análise multicritério no auxílio à decisão. Niterói, RJ: H. G. Costa, 2002.

COSTANTINE, C.; PAPPALARDO, C. A hierarchical procedure for combination of forecasts. International journal of forecasting, v.26, p. 725-743, 2010.

DWIVEDY M.; MITTAL R. K. Estimation of future outflows of e-waste in India. Waste Management, v. 30, p. 483–491, 2010.

GOMES, L. F. A. M.; GOMES, C. F. S.; ALMEIDA, A. T. Tomada de Decisão Gerencial: enfoque multicritério. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GUTIERREZ, E.; ADENSO-DIAZ, B.; LOZANO, S.; GONZALEZ-TORRE, P. A competing risks approach for time estimation of household WEEE disposal. Waste Management. n. 30. p. 1643–1652, 2010.

HABUER; NAKATANI, J.; MORIGUCHI, Y. Time-series product and substance flow analyses of end-of-life electrical and electronic equipment in China. Waste Management, v. 34, p. 489–497, 2014.

HAIR JR, J.F.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L.; BLACK, W.C. Análise Multivariada de Dados. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

KANG H.Y.; SCHOENUNG J.M. Estimation of future outflows and infrastructure needed to recycle personal computer systems in California. Journal of Hazardous Materials, v. B137, p. 1165–1174, 2006.

KAUARK, F.; MANHÃES, F. C; MEDEIROS, C.H. Metodologia da pesquisa: guia prático. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

KRAJEWSKI, L.; RITZMAN. L.; MALHOTRA, M. Administração de Produção e Operações. 8ª ed. São Paulo: Pearson, 2009.

LEITE, P.R. Logística Reversa: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

MALHOTRA, N. K. Pesquisa de Marketing: foco na decisão. 3ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

MORETTIN, P.A.; TOLOI, C.M. Análise de Séries Temporais. São Paulo: Edgar Blucher Ltda, 2004.

NNOROM, I.C.; OSIBANJO, O. Overview of electronic waste (e-waste) management practices and legislations, and their poor application in the developing countries. Resources, Conservation & Recycling, n. 52, p. 843-858, 2008.

OSIBANJO, O; NNOROM, I.C.; OGBONNA, K.C. Modelling waste generation by the telecom sector in Nigeria: the grey side of the impressive outing. Waste Management & Research, v. 26, n. 317, 2008.

PARLAMENTO EUROPEU. Directive 2012/19/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment (WEEE) Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX: 32012L0019>. Acesso em: 18 out 2015.

RAHMANIA, M.; NABIZADEHB, R.; YAGHMAEIANA, K.; MAHVIA, A. H.; YUNESIANB, M. Estimation of waste from computers and mobile phones in Iran. Resources, Conservation and Recycling. v. 87, p. 21–29, 2014.

RENDER, B.; STAIR, R.; HANNA, M.E. Análise Quantitativa para Administração. 10 ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. Going backwards: reverse logistics trends and practices. Reno: Universidade de Nevada, 1999.

SAATY, T. L.; VARGAS, L. G. Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process. 2nd ed. Boston, MA: Springer, 2012. DOI 10.1007/978-1-4614-3597-6.

SENRA, L.F.A.C.; NANCI, L.C.; MELLO, J.C.C.B.S.; MEZA, L.A. Estudo sobre métodos de seleção de variáveis em DEA. Pesquisa Operacional, v.27, n.2, p.191-207, 2007

XAVIER, L.H.; SANTOS, M.C.L.; FRADE, N.B.; CARVALHO, T.C.M.B. Aspectos socioambientais e técnicos da gestão de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos. São Paulo: IEE-USP: CEDIR, 2012.

YANG, Y.; WILLIAMS, E. Logistic model-based forecast of sales and generation of obsolete computers in the USA. Technological Forecasting and Social Change, v. 76, p. 1105–1114. 2009.

O papel dos planos diretores na sustentabilidade urbana e ambiental

The role of the master plan rules in urban and environmental sustainability

Alice Rauber, doutoranda, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

alicerauber@hotmail.com

Resumo

Este artigo aborda o papel dos planos diretores na sustentabilidade urbana e ambiental sob o ponto de vista das densidades populacionais. Densidade é um aspecto crítico do planejamento urbano, especialmente por causa de sua relação com a capacidade de suporte da infraestrutura urbana. Tal relação nem sempre é levada em conta durante a elaboração e aprovação dos planos diretores. Reportamos aqui um estudo empírico realizado no município de Lajeado, onde foi simulada a aplicação das regras do plano diretor em uma amostra de lotes, estimando as densidades populacionais. Estas foram confrontadas com informações sobre a infraestrutura existente e parâmetros da literatura. Os resultados mostram que o regime urbanístico vigente na cidade pode levar a uma relação insustentável entre densidade populacional e infraestrutura urbana disponível. O estudo destaca a necessidade de mais atenção aos efeitos práticos do zoneamento e regime urbanístico.

Palavras-chave: Plano diretor; Densidades urbanas; Infraestrutura urbana; Desenvolvimento sustentável

Abstract

This paper approaches the role of master plan rules in urban and environmental sustainability through the population density perspective. Density is a critical factor in urban planning, especially considering its relationship with urban infrastructure carrying capacity. However, such a relationship is not always taken into account when elaborating master plans. To discuss this question, we report an empirical study with Lajeado. We have applied the master plan rules to a sample of plots, estimating the population density from it. Then we compare the results with information about the existing urban infrastructure and parameters reported in the literature. The results discussion showed that master plan rules in this city could lead to an unsustainable relationship between population density and urban infrastructure. This study emphasizes the need for more attention to the effects of zoning and planning tools.

Keywords: *Master plan; Urban density; Urban infrastructure; Sustainable development*

1. Introdução

A Organização das Nações Unidas estabelece uma agenda mundial de desenvolvimento sustentável, estabelecendo uma série de objetivos relacionados à meio ambiente, qualidade de vida e sustentabilidade (AGENDA 2030). Nas cidades, o plano diretor, sendo o principal instrumento da política urbana, possui papel central para a implementação do desenvolvimento sustentável, contribuindo com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030. Dentre estes objetivos, destacamos a questão das cidades sustentáveis, com acesso à infraestrutura e saneamento para todos, bem como a harmonização entre desenvolvimento socioeconômico e conservação do meio ambiente.

O presente artigo traz como enfoque os instrumentos normativos dos planos diretores, em especial o zoneamento e os dispositivos de controle morfológico, discutindo como estes produzem efeitos que, não raro, são negligenciados durante sua revisão e/ou elaboração, levando a padrões de urbanização insustentáveis e de baixa qualidade.

O zoneamento tem o papel de estabelecer normas para uso e ocupação do solo. Entre outras coisas, estabelece dispositivos de controle morfológico, também conhecidos como regime urbanístico. Tratam-se de regras que tem o poder de induzir, permitir ou restringir as tipologias arquitetônicas que vemos nas cidades e o quanto se pode construir em cada parte da cidade. Dentre eles podemos citar índice de aproveitamento, taxa de ocupação, recuos de frente, de fundos e afastamentos laterais.

Frequentemente a decisão sobre essas normas, em especial o índice de aproveitamento (IA), torna-se motivo de disputa durante a elaboração ou revisão dos planos diretores. Para o mercado imobiliário parece óbvio que quanto mais alto o IA, melhor, pois assim é possível construir mais. No entanto, deve-se atentar para todas as consequências do aumento indiscriminado do índice de aproveitamento, pois combinado com os outros dispositivos acaba levando ao aumento da densidade populacional, que é um pontos mais delicados do planejamento urbano.

Mas quais são as densidades ideais? E por que é tão importante controlar as densidades? Para responder essas questões é preciso contrapor o modelo de cidade compacta da cidade dispersa. No modelo de cidade compacta as densidades são relativamente altas e há um bom aproveitamento da infraestrutura, com prioridade ao transporte público. Esse é a caso das cidades europeias em geral, bem dotadas de infraestrutura. No modelo de cidade dispersa as densidades são excessivamente baixas, tornando a infraestrutura cara e até mesmo inviável, como é o caso das cidades norte-americanas, que priorizam o transporte individual.

A literatura sobre planejamento urbano considera que o modelo de cidade dispersa não seja o mais sustentável (FARR, 2013; ROGERS e GUMUCHDJIAN, 2001, REIS, 2006), recomendando amplamente o modelo compacto, com densidades mais altas. Há um certo consenso, entre gestores, arquitetos, planejadores urbanos e desenvolvedores, sobre as vantagens das densidades altas, tanto por questões de diminuição de custos na infraestrutura (MASCARÓ, 1989) quanto por questões socialidade e micro-economicidade (NETTO, 2008). Ainda assim é comum haver muita dificuldade em definir o que é uma densidade alta ou baixa (ACIOLY e DAVIDSON, 1998) e qual é a densidade ideal – e também em como traduzir isso em termos de índices urbanísticos.

O regime urbanístico, ao definir a forma construída, acaba encaminhando a cidade para um modelo ou outro, compacta ou dispersa, mesmo que os agentes envolvidos na elaboração

ou na aprovação do plano não tenham total consciência sobre isso. A natureza complexa desse tipo de normativa faz com que seu resultado edificado seja de difícil visualização, praticamente uma "caixa preta", principalmente para leigos. Isso ocorre porque o resultado é dado pela combinação de vários parâmetros e também pelo tamanho do lote. Dada a dificuldade de visualização, a forma construída resultante – e também a densidade que isso gera – acaba sendo pouco debatida nos processos de revisão dos planos. Ou então, debatida com equívoco pelo público leigo – a altura, por exemplo, é frequentemente considerada "vilã" por alguns e o índice de aproveitamento "quanto mais melhor" para a construção civil. Enquanto isso, a compatibilização dos padrões de uso e ocupação do solo com a infraestrutura existente ou projetada acaba tendo pouca ênfase.

Assim, o presente artigo tem por objetivo alertar sobre os padrões altamente insustentáveis que vêm se reproduzindo nos planos diretores de algumas cidades, especialmente as de pequeno e médio porte, que possuem menor capacidade técnica. Esses municípios são propícios à reprodução de certos padrões de forma acrítica, sem reflexão sobre as densidades populacionais e seus impactos, e sem considerar a capacidade da infraestrutura existente e projetada. Tais questões são abordadas tomando como estudo de caso o município de Lajeado/RS.

2. Materiais e métodos

Segundo o Censo do ano 2000, realizado pelo IBGE, o município contabilizava 59.989 habitantes (já excluindo a população dos municípios de Forquetinha e Canudos do Vale, emancipados em 2001) na sua área urbana. No Censo 2010, foram contabilizados 71.445 habitantes. O crescimento da população nesses dez anos foi de 19,2%, bem acima da média do Rio Grande do Sul, que foi de 4,9%. Para 2018, o IBGE já estimava em 82.951 habitantes a população total de Lajeado, o que mostra que o crescimento segue acelerado.

O crescimento urbano em Lajeado pode ser caraterizado de duas formas: a) crescimento por expansão, isto é, pela abertura de novos loteamentos no território, geralmente em áreas com pouca infraestrutura; b) crescimento por adensamento, isto é, pelo preenchimento e verticalização da estrutura existente, com a introdução de edificações em lotes existentes. O crescimento espraiado em Lajeado já foi estudado por Gabe (2017), que mostra como o município se expandiu de forma espraiada a partir das modificações em seus perímetros urbanos. Contudo, o foco deste trabalho está no segundo tipo de crescimento, que é o crescimento por adensamento.

O adensamento urbano tende a ser uma forma de aproveitar melhor a infraestrutura existente. Em Lajeado, que possui mercado imobiliário bastante aquecido, o adensamento tem ocorrido principalmente pela substituição de edificações menores por edificações do tipo torre, que aproveitam todo o potencial do lote. Os bairros mais valorizados, próximos ao centro, são aqueles onde o fenômeno é mais visível.

O plano diretor é bastante permissivo no que se refere ao seu regime urbanístico: o índice de aproveitamento (IA) de 3 vezes a área do terreno é permitido em praticamente toda a cidade e o IA = 6 em algumas áreas. Além disso, a altura é livre, o que propicia o adensamento por verticalização. Apenas como comparativo, cabe lembrar que em cidades de maior porte, como, por exemplo, Porto Alegre, São Paulo e Curitiba, é mais comum encontrar IA entre 1 e, no máximo, 3. Então, pode-se dizer que os índices de aproveitamento

praticados em Lajeado são altos. Alguns poderiam argumentar que adensamento é bom para a cidade, mas será que a infraestrutura existente é compatível com o crescimento previsto?

Recentemente a cidade passou por processo de revisão do plano diretor (ainda não aprovado), onde foram discutidos os índices urbanísticos. Empresários do mercado imobiliário reivindicaram mais liberdade para construir, enquanto que outros setores da sociedade reivindicaram maior controle em relação ao crescimento indiscriminado e maior qualidade de vida.

Visando contribuir nesse debate, o presente trabalho discute a questão das densidades populacionais geradas pelos dispositivos de controle morfológico. A metodologia para o estudo envolveu: a) seleção de amostra de lotes passíveis de densificação; b) aplicação dos dispositivos de controle morfológico previstos no plano diretor, simulando a área construída em cada lote e a partir disso estimando as densidades populacionais. Por fim, com a estimativa das densidades possíveis de serem atingidas na área de estudo discutiu-se a capacidade de suporte da infraestrutura existente.

2.1 Seleção e caracterização da amostra

A Figura 1 mostra a distribuição de densidades no município, conforme dados do Censo Demográfico de 2010, do IBGE. Percebe-se que em geral as densidades são baixas, com grande parte dos setores apresentando densidades abaixo de 10h habitantes por hectare (hab/ha) e poucos setores apresentando densidade acima de 40 hab/ha.

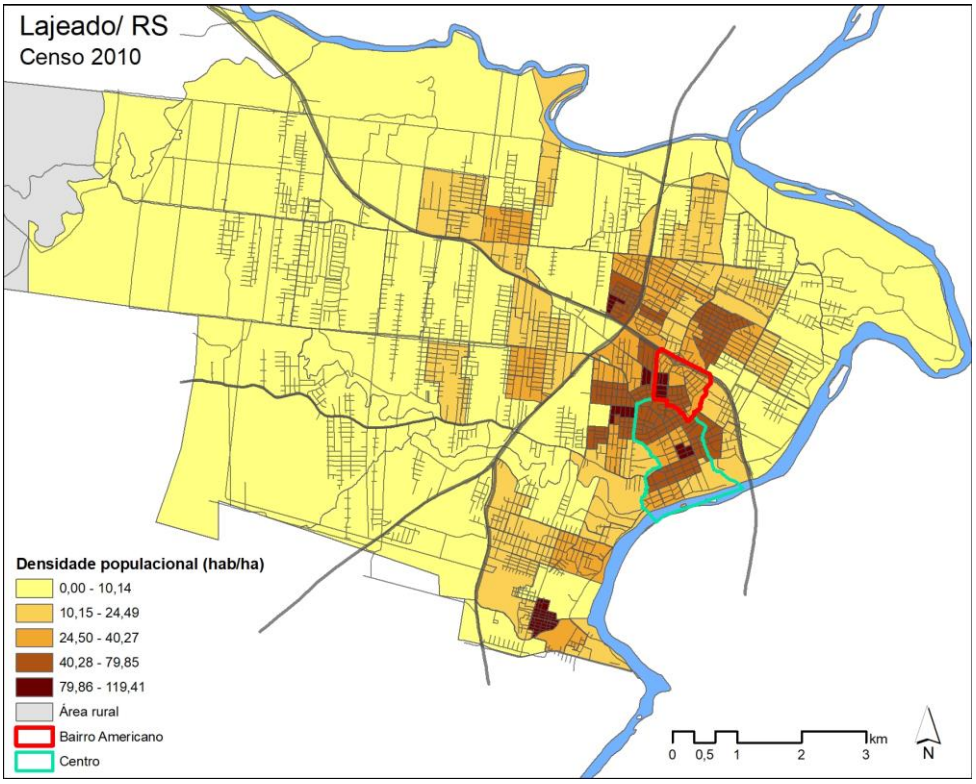


Figura 1: Densidades populacionais no município de Lajeado. Fonte: elaborado pela autora com base nos dados do IBGE - Censo Demográfico 2010.

Para as simulações, foi escolhida uma amostra composta por alguns quarteirões do bairro Americano que vem passando por visível processo de densificação, o, destacado no Figura 1. Para estudar os resultados da aplicação do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI) de Lajeado utilizou-se como amostra um dos setores censitários que compõe o bairro Americano - setor 431140305000116 do Censo 2010, conforme mostra a Figura 2.

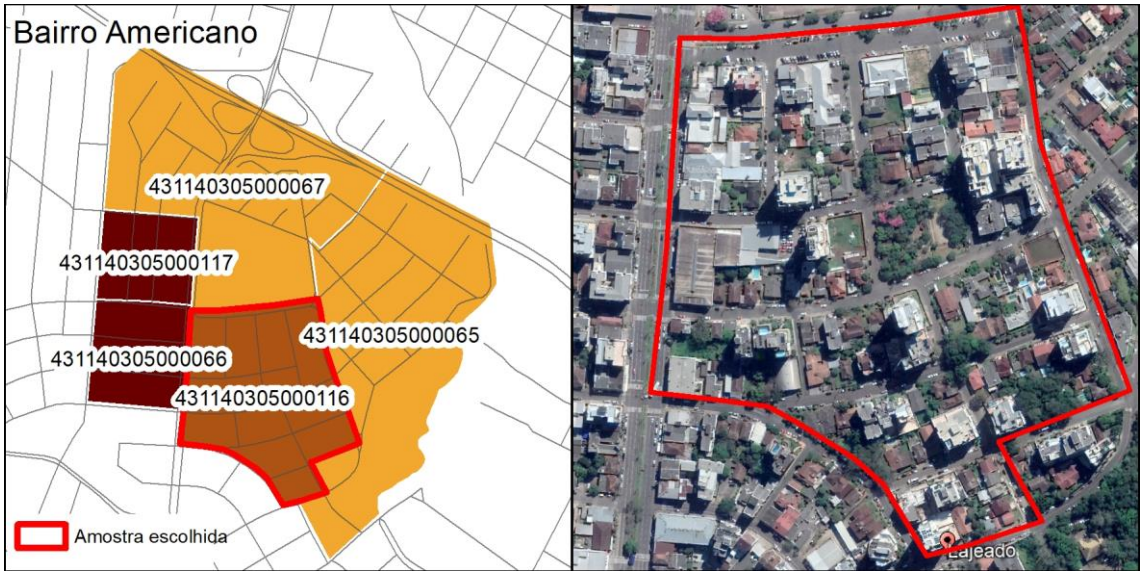


Figura 2: Amostra escolhida no bairro Americano. Fonte: elaborado pela autora com base nos dados do IBGE - Censo Demográfico 2010 e imagem do Google Earth, capturada em nov. 2018.

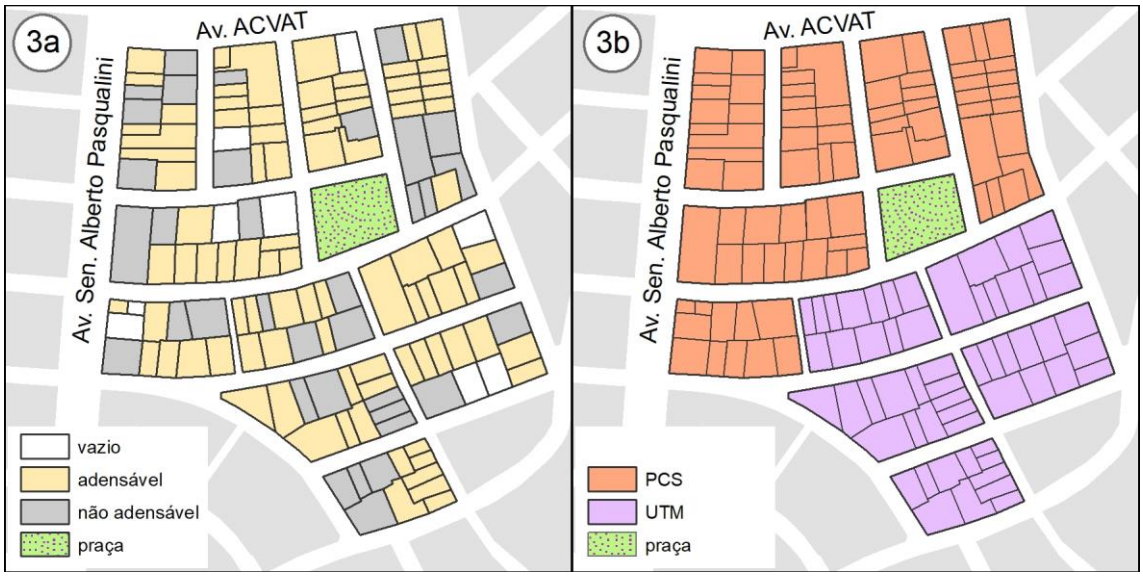


Figura 3: Lotes classificados segundo seu potencial de densificação (3a) e identificação do zoneamento (3b) conforme o Plano Diretor Desenvolvimento Integrado. Fonte: elaborado pela autora com base em levantamentos e informações da Prefeitura Municipal de Lajeado.

A base de lotes para o estudo foi fornecida pela Prefeitura Municipal de Lajeado. Estes foram classificados em adensáveis, não-adensáveis e vazios, como se vê na Figura 3a, com base em visitas ao local e consultas no *Google Maps* e *Google Street View*. Os adensáveis

são aqueles ocupados por edificações com baixo valor agregado ou com pouca área construída, como é o caso das residências unifamiliares ou pequeno comércio. São aqueles com potencial para substituição. Os não-adensáveis são aqueles ocupados por edificações multifamiliares ou com alto valor agregado. Percebe-se que há poucos lotes vazios, mas vários deles tem potencial de receber novas edificações. Tanto os lotes adensáveis como os vazios foram os utilizados para as simulações de novas edificações.

Também foi feita uma consulta ao Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI) de Lajeado a fim de verificar o zoneamento e respectivo regime urbanístico dessa área. Conforme se vê na Figura 3b, conforme o Mapa de Zoneamento do PDDI – versão de fevereiro de 2018 – dois tipos de zoneamento incidem sobre a área: a) Polo de Comércio e Serviços – PCS); b) Unidade Territorial Mista – UTM.

2.2 Aplicação dos dispositivos de controle morfológico

Para o presente estudo, foram utilizados parâmetros do plano vigente no município, que é o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI), Lei Municipal 7650/2006, já que sua revisão mais recente ainda não havia sido aprovada durante a elaboração desse trabalho. Os dispositivos de controle morfológico para cada zoneamento variam conforme o uso. Por exemplo, no Polo de Comércio e Serviços, se o uso for residencial o Índice de Aproveitamento é igual a 3. Se for comercial, esse índice sobe para 6, mesmo que praticamente toda a edificação seja residencial, bastando ter o térreo com 50% de área comercial. Como o plano oferece essas possibilidades e os dispositivos mudam conforme o uso, foram simulados dois cenários, conforme a Tabela 1. No Cenário 1 considerou-se o uso exclusivamente residencial e no Cenário 2 considerou-se o uso comercial no PCS. A altura é livre em todos os casos do trecho selecionado.

		IA	TO	RJ	RF	RL
CENÁRIO 1	PCS	3	2/3	4m	10% da profundidade do lote, mín. 3m	- Até 4pav: isento de recuo - Até 8 pav: recuo de 2m - Acima de 8 pav: 0,5m para cada pavimento extra
	UTM	3	3/4	4m		
CENÁRIO 2	PCS	6	3/4	isento	10% da profundidade do lote, mín. 3m	- Até 4pav: isento de recuo - Até 8 pav: recuo de 2m - Acima de 8 pav: 0,5m para cada pavimento extra
	UTM	3	3/4	4m		

Tabela 1: Dispositivos de controle morfológico previstos no PDDI de Lajeado – Índice de Aproveitamento (IA), Taxa de Ocupação (TO), Recuo de Ajardinamento (RJ), Recuo de Fundos (RF) e Recuos laterais (RL). Fonte: elaboração própria com base nas normas dos Anexos 2, 3, 4 e 5 do PDDI.

A partir dos parâmetros especificados na Tabela 1 – e considerando a atual estrutura de parcelamento do solo – foram simuladas as possibilidades de incremento de área construída nesses dois cenários, com a ajuda de uma planilha de Excel. Ambos cenários apresentam a

hipótese de ocupação total de todos os lotes adensáveis ou vazios, edificando o máximo que plano diretor permite, e levando em conta as dimensões dos lotes.

A partir da simulação da área construída, foi estimada a quantidade de unidades residenciais (domicílios) e, finalmente, as densidades populacionais para cada cenário, pelas quais foi possível cotejar com a infraestrutura existente e discutir possíveis efeitos do plano diretor na cidade.

3. Resultados

A Tabela 2 apresenta um resumo dos resultados obtidos. Para cada um dos cenários, estimou-se, em primeiro lugar, a área construída possível de obter em cada lote, com base nas possibilidades tipológicas oferecidas pelas dimensões e geometria dos terrenos. Foram adotados os seguintes critérios: a) lotes com testada acima de 16m foram simulados com tipologia edilícia afastada das divisas, isto é tipo "torre"; b) lotes com testada entre 11 e 16m foram simulados com tipologia edilícia colada nas divisas, com no máximo quatro pavimentos; c) lotes com testada de até 11m foram considerados como tipologia "casa" de até dois pavimentos, ocupadas por uma única família.

As simulações foram feitas com o tamanho dos lotes conforme cadastro atual, sem considerar remembramentos. Como o trecho estudado é composto por muitos lotes de testada estreita, a área construída total obtida nas simulações ficou aquém do potencial estipulado pelo plano diretor. Dadas as necessidades de afastamentos laterais, o lote estreito limita a verticalização, o que por sua vez limita o aproveitamento total do potencial construtivo. No cenário 1 houve aproveitamento de 90% do potencial construtivo e no cenário 2 de 80%, considerando que poderiam atingir 152.710 m² e 238.396 m² respectivamente, caso não houvessem limitações associadas à geometria dos lotes. Para o aproveitamento total, nesse caso de Lajeado, geralmente é necessário unir pelo menos dois lotes, já que o padrão mais comum nesse bairro é o lote com testada de 11m.

Em segundo lugar, o número de unidades residenciais (domicílios) foi estimado para cada lote, levando em conta a realidade socioeconômica do bairro. Para os lotes com edificações multifamiliares – edificações do tipo torre ou coladas nas divisas – calculou-se, em primeiro lugar, a área útil, descontando 20% da área total obtida, que é aproximadamente a área ocupada por paredes. A partir da área útil de cada pavimento-tipo calculou-se o número de apartamentos, considerando apartamentos de pelo menos 100m² para a tipologia torre e 60m² para a tipologia colada nas divisas. Observando ofertas de vendas e aluguéis na internet, verifica-se que o padrão do bairro é alto, sendo bastante comum apartamentos com mais de 100m² em edifícios do tipo torre. Já nos edifícios menores é comum encontrar apartamentos entre 50 e 70m². No cenário 2, nos lotes do Polo de Comércio e Serviços foi reservado um pavimento para atividade comercial, já que nesse cenário estavam sendo consideradas edificações de uso misto. Nos lotes menores, onde a única ocupação possível era do tipo casa, foi computada apenas uma única unidade residencial.

A população foi estimada a partir do número de unidades residenciais, considerando 2,43 habitante para cada domicílio. Essa é a média encontrada no bairro Americano, conforme dados do Censo de 2010 do IBGE. Além da população encontrada a partir das simulações nos 98 lotes adensáveis ou vazios, foi feita uma estimativa para os 36 lotes não-adensáveis, dos quais muitos deles já estão ocupados por edificações residenciais. Com base em

observações no local e no *Google Street View*, foram estimados 423 unidades residenciais existentes nesses lotes, isto é, 1.030 habitantes, também considerando a média de 2,43 hab/dom já que não é possível ter a informação exata. Assim, a população total utilizada para calcular as densidades é uma soma da estimativa populacional nos lotes em que foram simuladas as regas do plano diretor e da estimativa dos lotes já ocupados com tipologias multifamiliares.

Por fim, foram calculadas as densidades bruta e líquida, considerando a área total do setor censitário (11,47 hectares) e a área total dos lotes (7,5 hectares), respectivamente.

	CENÁRIO 1	CENÁRIO 2
ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL	137.958,62 m²	191.904,18 m²
Nº DE UNIDADES RESIDENCIAIS	1.236	1.472
POPULAÇÃO	3.003	3.577
POPULAÇÃO TOTAL	4.033	4.607
DENSIDADE BRUTA	351 hab/ha	401 hab/ha
DENSIDADE LÍQUIDA	537 hab/ha	614 hab/ha

Tabela 2: Resultados. Fonte: elaborada pela própria autora.

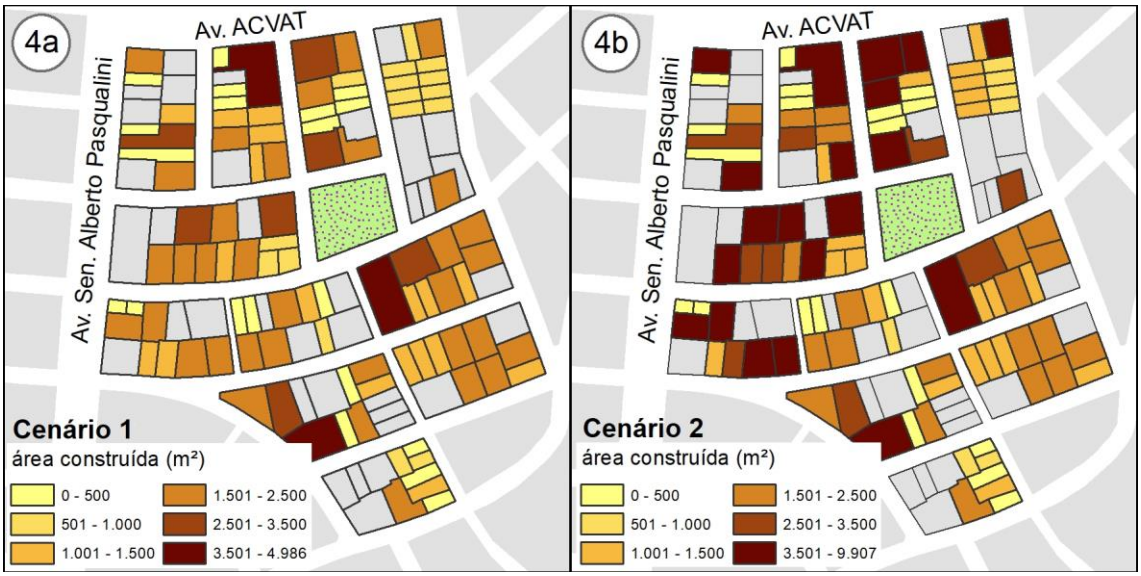


Figura 4: Área construída obtida em cada lote (em m²) para o Cenário 1 (4a) e Cenário 2 (4b). Fonte: elaborado pela autora.

A Figura 4 mostra melhor as diferenças entre os resultados de área construída obtidos para cada um dos cenários. É possível perceber o incremento de área construída nos quarteirões que fazem parte do Polo de Comércio e Serviços, no Cenário 2, quando se considera o uso comercial.

4. Discussão dos resultados

É pouco provável – mas não impossível – que as densidades atinjam totalmente os valores estimados nesse estudo para Lajeado. Mesmo que o potencial construtivo não seja totalmente esgotado em toda a zona, ele pode eventualmente ser esgotado pontualmente, em alguns quarteirões, trazendo já alguns efeitos ao bairro e à cidade. Nesse sentido é importante que os planos adotem limiares máximos de densidade de forma consciente.

O primeiro ponto a destacar quanto aos resultados é o significativo aumento da densidade em relação ao que o último Censo apontou. O setor censitário em questão possuía uma população de 575 habitantes, em 2010, o que corresponde a uma densidade bruta de 50 habitantes a cada hectare. Para o cenário 1 foi estimada uma densidade de 351 hab/ha e para o cenário 2 a densidade chegaria a 401 hab/ha, correspondendo a um aumento de 7 e 8 vezes, respectivamente. As densidades obtidas no estudo seriam ainda maiores, caso fossem consideradas possibilidades de remembramento dos lotes. Com isso, percebe-se que o plano diretor vigente vem permitindo mudança bem significativa tanto nas densidades quanto na paisagem tradicional do bairro, predominantemente ocupado por residências unifamiliares, conforme exemplificado na Figura 5, que mostra uma rua toda ocupada por torres.



Figura 5: Vista da rua Tiradentes. Fonte: *Google Street View*, imagem capturada em junho de 2017.

Para reforçar o que significam densidades de 350-400 hab/ha em termos de paisagem, recorremos a exemplos de bairros bem conhecidos e já consolidados em outras cidades. O bairro Bom Fim, o mais denso de Porto Alegre, por exemplo, possuía 306 hab/ha em 2010 de densidade bruta. O bairro Copacabana, no Rio de Janeiro, um dos mais densos do País, possui aproximadamente 500 hab/ha. O bairro Americano, caso esgotado seu potencial, atingiria um patamar semelhante a esses exemplos. A grande diferença é que tratam-se de bairros bem servidos de infraestrutura, ao passo que Lajeado ainda não tem o nível de atendimento ideal, como se discute à seguir.

A densidade populacional não chega a ser, por si só, um problema, pois conforme comentado anteriormente densidades altas são desejáveis. Segundo Farr (2013), densidades muito baixas, de aproximadamente 60 habitantes por hectare, não são sustentáveis. Conforme Acioly e Davidson (1998), abaixo de 100 hab/ha o transporte público por ônibus não é viável. Dessa forma, um aumento na densidade, não só do bairro Americano, mas

também de outros bairros de Lajeado, é desejável, pois conforme visto na Figura 1, praticamente toda a cidade possui densidades tidas como pouco sustentáveis conforme os parâmetros sugeridos na literatura. No entanto, a questão que se coloca em discussão aqui é sua compatibilidade em relação à infraestrutura existente (MOTA, 2003). Assim como o custo da infraestrutura em geral cai com o aumento da densidade, existe também um limiar a partir do qual esse custo pode voltar a aumentar, pois densidades muito altas demandam ampliação da capacidade ou até mesmo a instalação de infraestrutura mais sofisticada. Em Lajeado há certamente uma defasagem de infraestrutura sanitária à atual demanda e inexistem previsões de melhorias no curto prazo. À seguir são discutidos alguns dados do município e parâmetros encontrados na literatura.

Com relação ao esgotamento sanitário, a cidade possui rede pluvial em algumas ruas, mas apenas uma pequena parte do esgoto coletado é tratado. Conforme o Plano Municipal de Saneamento Básico (AMPLA, 2010), apenas 0,97% dos domicílios da cidade possuíam esgoto coletado por rede e tratado. Conforme dados do IBGE, em 2010, cerca de 80% dos domicílios de Lajeado possuía como destinação do esgoto a fossa séptica. No setor censitário em estudo, 71% do esgoto era tratado com fossa séptica e 27% recolhido diretamente pela rede pluvial – mas sem tratamento.

Segundo Gouvêa (2008) o sistema de fossa séptica pode ser adotado em áreas com densidades de até 250 hab/ha. Acima disso se recomenda adotar o sistema de rede de esgotamento sanitário com tratamento. Embora os sistemas de fossa séptica e sumidouro sejam considerados adequados, na prática existem dificuldades técnicas, como por exemplo, a fiscalização da manutenção desses dispositivos. Outra dificuldade se refere ao espaço necessário – conforme Mota (2003), os lotes devem ter dimensões maiores e menores taxas de ocupação se a opção for por soluções individuais de tratamento de esgoto e destinação final no próprio terreno. Em empreendimentos multifamiliares a fossa se torna uma solução com alto custo e que necessita de muito espaço. Mota (2003, p.157) apresenta dimensões mínimas de lote conforme a disponibilidade – ou não – de redes de água e esgoto e a capacidade de absorção do solo. Para edificação com 10 unidades habitacionais, sugere lote de 30x30m e taxa de ocupação de apenas 50%, se a capacidade de absorção for boa. Se a capacidade for regular o tamanho do lote já deveria aumentar para 35x35m e assim por diante. No bairro Americano, a taxa de ocupação é de 66 e 75% e o lote padrão possui 11x30m, ou seja, mesmo remembrando dois lotes, como é o usual, ainda fica abaixo do ideal.

Diante do exposto, o tratamento de esgoto doméstico é um pontos mais preocupantes em relação ao crescente adensamento demográfico do município. Os efeitos já são percebidos pelos moradores, que frequentemente se queixam do mau cheiro e mortandade de peixes nos arroios. O município de Lajeado necessitaria de urgentes investimentos em tratamento de esgoto para crescer com qualidade e não comprometer seus recursos hídricos. Em termos de habitação unifamiliar os problemas são mínimos, mas à medida em que os lotes começam a ser ocupados por habitações multifamiliares, deveria haver a preocupação com a infraestrutura sanitária.

O abastecimento de água da cidade é outro motivo de preocupação. Cerca de 90% dos domicílios em Lajeado são abastecidos pela rede geral, conforme dados do IBGE. Segundo estudo realizado por Feil (2010), o abastecimento poderia entrar em colapso no ano de 2026, caso fossem mantidas as mesmas taxas de crescimento populacional, consumo per capita e capacidade de captação e tratamento de água do período estudado. Conforme o Plano Municipal de Saneamento Básico, a cidade capta água do Rio Taquari e de mananciais

subterrâneos. A carência de tratamento de esgoto traz também risco de contaminação dos mananciais do município, tornando o tratamento da água mais caro.

Com relação à drenagem, podem ocorrer efeitos relacionados à alta impermeabilização do solo. A alta taxa de ocupação, prevista pelo PDDI em uma boa parte da cidade, bem como a taxa de ocupação de 100% do subsolo em alguns lugares, fazem com que praticamente toda as áreas privadas sejam impermeabilizada. Algumas cidades adotam a taxa de permeabilidade ou outros instrumentos, para garantir que uma parte das áreas privadas contribua na infiltração das águas da chuva, o que não é o caso de Lajeado. Assim, ao impermeabilização tende a se agravar à medida que mais casas com pátio forem substituídas por edificações do tipo torre ou base-torre com alta taxa de ocupação.

Por fim, cabe ressaltar que os parâmetros sobre a relação entre densidades e capacidade da infraestrutura encontrados na literatura são bastante genéricos e utilizados aqui apenas como balizadores da discussão. Para definição da aptidão ao uso e ocupação do solo são necessários estudos mais aprofundados quanto às especificidades do município, como, por exemplo, características geológicas, permeabilidade do solo e profundidade do lençol freático.

5. Considerações finais

O caso de Lajeado permitiu evidenciar os efeitos da aplicação do regime urbanístico previsto no plano diretor, tendo em vista a relação entre o adensamento populacional que pode ocorrer a capacidade da infraestrutura existente. Esse é um exemplo do que acontece quando a lógica do lucro se sobrepõe à lógica da sustentabilidade. Se, por um lado, construir mais, traz ganhos econômicos, por outro, aumenta o tráfego de pessoas e veículos e traz maior demanda por infraestrutura.

Assim, não se trata aqui de condenar as densidades altas, muito pelo contrário, pois o adensamento é desejável para as cidades, desde que feito de forma compatível com a realidade local. O ideal é que se tenha um equilíbrio entre densidade populacional e oferta de infraestrutura, compatibilizando-as. No caso de Lajeado, para manter os atuais índices urbanísticos seriam necessários investimentos para ampliação da capacidade de suporte da infraestrutura, não só a infraestrutura sanitária, destacada nesse artigo, mas também a rede de transporte e oferta de serviços. O descompasso entre as densidades previstas no plano diretor e a infraestrutura tem como consequência a baixa qualidade do ambiente construído e ameaças à sustentabilidade. O presente artigo permitiu evidenciar o importante papel dos planos diretores na sustentabilidade urbana e ambiental. O debate sobre os regimes urbanísticos deveria ser ampliado, tendo em vista que não existe legislação federal sobre o tema e muitos municípios com baixa capacidade técnica ou por forte influência de fatores econômicos acabam aprovando leis municipais de forma acrítica.

O caso apresentado neste trabalho certamente não é exceção, pois na própria região de Lajeado outros municípios apresentam o mesmo problema, como é o caso de Teutônia, que chega a ter IA=12, mesmo sendo um município menor. Infelizmente, ainda existe a prática de copiar legislações de outro município sem adaptações à realidade local.

Urge, portanto, a capacitação e conscientização dos técnicos e da comunidade em geral a respeito das questões tratadas nesse artigo. Os planos diretores, dado o importante papel que

desempenham na questão da sustentabilidade urbana e ambiental, precisam estar alinhados com os Objetivos de desenvolvimento Sustentável, estabelecidos na Agenda 2030, a fim de preparar as cidades para os grandes desafios do século XXI.

Referências

ACIOLY, Cláudio; DAVIDSON, Forbes. Densidade urbana: um instrumento de planejamento e gestão urbana. Rio de Janeiro: Mauad, 1998. 104p.

AGENDA 2030. Disponível em <http://www.agenda2030.com.br/> Acesso em 24 jan. 2019.

AMPLA CONSULTORIA E PLANEJAMENTO. Plano Municipal de Saneamento Básico. Lajeado: Prefeitura Municipal de Lajeado, 2010. 589p.

FARR, Douglas. Urbanismo sustentável: desenho urbano com a natureza. Porto Alegre: Bookman, 2013. 326p.

GABE, Mateus Augusto. Flexibilização do perímetro urbano e suas percussões sobre a expansão urbana: estudo de Lajeado/RS (1984-2016). Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional, Porto Alegre, 2009. 208p.

GOUVÊA, Luiz Alberto. Cidade Viva: curso de desenho ambiental urbano. São Paulo: Nobel, 2008. 235p.

FEIL, Alexandre André. Modelagem matemática visando à caracterização e à previsão futura do sistema de abastecimento de água do município de Laejado/RS. Dissertação (mestrado). Universidade do Vale do Taquari, Programa de Pós-Graduação em Ambiente e desenvolvimento, Lajeado, 2010. 105p.

OJIMA, Ricardo. Dimensões da urbanização dispersa e proposta metodológica para estudos comparativos: uma abordagem socioespacial em aglomerações urbanas brasileiras. Revista Brasileira de Estudos Populacionais, v. 24, n. 2, 2007b, p.277-300.

ROGERS, Richard; GUMUCHDJIAN, Philip. Cidades para um pequeno planeta. Barcelona: Gustavo Gili, 2001. 180p.

MASCARÓ, Juan Luis. Desenho urbano e custos de urbanização. Brasília: Secretaria de Ação Municipal, 1989. 176p.

MOTA, Suetônio. Urbanização e meio ambiente. Rio de Janeiro: Abes, 2003.

REIS, Nestor Goulart. Notas sobre urbanização dispersa e novas formas de tecido urbano. São Paulo: Vias das Artes, 2006. 201p.

NETTO, Vinicius. Morfologias para uma sustentabilidade arquitetônico-urbana In: NUTAU 2008 – 7º Seminário Internacional: O Espaço Sustentável – Inovações em Edifícios e Cidades. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008.

Sistema construtivo Wood Frame, uma abordagem simplificada da Avaliação do Ciclo de Vida

Wood Frame constructive system, a simplified approach of Life Cycle Assessment

Luciane Regina Meira Bastos Camargo, Graduanda, Faculdade Estácio de Curitiba.

lucianebastos.psi@gmail.com

Rafael Andrade Souza, Mestre, Universidade Federal do Paraná.

camilasanchotene@gmail.com

Camila Sanchotene, Mestranda, Universidade Federal do Paraná.

camilasanchotene@gmail.com

Marcelo Langer, M.Sc., Universidade Federal do Paraná.

marcelolanger@ufpr.br

Janice Bernardo da Silva, Doutora, Faculdade Estácio de Curitiba.

janicebs@gmail.com

Resumo

Uma importante ferramenta para avaliação de processos e produtos, considerando uma arquitetura consciente, é a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), capaz de mensurar impactos ambientais do "berço ao túmulo", o que contribui para o embasamento de decisões mais sustentáveis nas proposições de projeto. Para seu completo desenvolvimento é de fundamental importância a execução do Inventário de Ciclo de Vida (ICV), contendo a descrição dos recursos utilizados como: matérias-primas, insumos, energia, água, etc.; e o desenvolvimento de bancos de dados regionais para processos e produtos. O objetivo deste artigo é realizar o ICV tendo como base o estudo de caso da execução do sistema construtivo *Wood Frame* em Curitiba – PR, no qual foram exploradas as particularidades do processo industrial na combinação estrutura em madeira e chapas de vedação. A análise forneceu meios para quantificar os dados das entradas e saídas do processo, estimando as perdas e resíduos gerados para uma habitação unifamiliar.

Palavras-chave: Inventário do Ciclo de Vida; Arquitetura Consciente; Sustentabilidade

Abstract

An important tool for processes and products assessment, considering a conscious architecture, is the Life Cycle Assessment (LCA), capable of measuring environmental impacts from "cradle to grave", what helps to the foundation of more sustainable decisions in the project proposals. For its complete development, in this context is of fundamental importance the execution of Life Cycle Inventories (LCI), containing the description of used resources such as: raw materials, inputs, energy, water, etc.; and the development of regional databases for processes and products. The goal of this article is to accomplish the LCI having as starting point a case study of the execution of the Wood Frame constructive system in Curitiba - PR, in which the peculiarities of the industrial process were explored in the combination of wood structure and sealing plates. The assessment provided means to quantify entry and exit data of the process, estimating the losses and waste generated for a single family dwelling.

Keywords: *Life Cycle Inventories; Conscious Architecture; Sustainability*

1. Introdução

O desafio dos profissionais na atualidade é prever o uso consciente dos recursos naturais. Relacionado à questão da arquitetura e sustentabilidade, as pesquisas atuais buscam o desenvolvimento de instrumentos para o "projeto sustentável" em sistemas utilitários cada vez mais compreensíveis e simplificados. A favor da arquitetura consciente e do projeto integrado, Thiébat (2011) defende a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) como elemento base e ponto de partida, para facilitar os projetistas e auxiliar em metodologias futuras.

Dentre suas diversas finalidades, a técnica ACV é utilizada para a avaliação e escolha de alternativas menos impactantes negativamente para o meio ambiente. O seu princípio consiste na elaboração da análise das repercussões ambientais de um produto/atividade a partir de um Inventário do Ciclo de Vida (ICV), o qual contempla as entradas e saídas do sistema de produção considerado, tais como, matérias-primas, energia, produto, subprodutos e resíduos (SOARES; PEREIRA, 2004).

Um dos principais objetivos de uma ACV é retratar, da forma mais completa possível, as interações entre o processo considerado e o ambiente; contribuir para o entendimento da natureza global e independente das consequências das atividades humanas sobre o ambiente e produzir informações objetivas que permitam identificar oportunidades para melhorias ambientais (SETAC, 1993).

A etapa do inventário é a base para uma ACV, podendo ser usada na análise de processos, seleção de material, avaliação de produto, comparação de produto e formulação de políticas. A análise do inventário é um processo técnico, baseado em informações, de quantificação dos requerimentos de energia e matéria-prima, emissões atmosféricas, efluentes líquidos, resíduos sólidos e outras liberações para o ciclo de vida total de um produto, processo ou atividade.

O setor da construção civil é um dos principais responsáveis pelo elevado consumo dos recursos naturais. Em virtude disso, torna-se urgente um pensamento sustentável com relação ao processo. A construção sustentável exige aplicação dos princípios do

desenvolvimento sustentável de forma holística, desde a extração da matéria-prima até o descarte da demolição - do berço ao túmulo. É importante abordar as dimensões da sustentabilidade: ambiental, econômica e sociocultural.

O sistema de produto analisado nesta pesquisa é o *Wood Frame*, cuja materialidade característica é a madeira, um material renovável que apresenta vantagens ambientais em relação aos seus produtos substitutos na construção civil (BERGMAN et al., 2014). Em um estudo de caso do marketing de produtos madeireiros no Canadá, pesquisas de Avaliação do Ciclo de Vida de produtos utilizados em edificações mostraram que o aço e o concreto embutem 26% e 57% mais energia; emitem 34% e 81% mais gases de efeito estufa; liberam 24% e 47% mais poluentes no ar; despejam 4 e 3,5 vezes mais poluentes na água; usam 11% e 81% mais matéria-prima em peso; e produzem 8% e 23% mais dejetos sólidos, respectivamente, do que a madeira (GONZAGA, 2005). Sendo a madeira um produto menos processado, possui o potencial de ser utilizada em substituição a materiais que requerem muita energia em seus processos produtivos, principalmente de fontes fósseis, e associados a altas emissões de GEE na atmosfera, como o concreto, tijolos cerâmicos, alumínio, e o aço (BUCHANAN; LEVINE, 1999).

Observando o déficit habitacional no Brasil em 2017, que foi estimado em 7,77 milhões de unidades (MARKO, 2018) e a consequente necessidade de produção de habitações e desenvolvimento de infraestrutura, nota-se uma oportunidade para que sistemas industrializados de madeira, como o sistema construtivo *Wood Frame,* atuem na solução deste problema social, promovendo a inclusão social e o bom uso dos recursos naturais.

Atualmente não há como pensar em Arquitetura, sem considerar os impactos que a realização de um projeto poderia acarretar ao meio ambiente. É preciso internalizar a ideia de que a Arquitetura tem muito mais a oferecer do que plástica e funcionalidade - "Arquitetura Consciente", assumindo uma postura ambiental correta, de forma a garantir às gerações futuras um capital natural não degradado no ambiente que estarão inseridas. Ciente disso e considerando os pontos abordados o estudo se propõe a elaborar o Inventário do Ciclo de Vida (ICV) no processo de produção das vedações verticais para uma residência com o sistema construtivo *Wood Frame*, na cidade de Curitiba-PR.

2. Revisão bibliográfica

2.1. Avaliação do Ciclo de Vida – ACV

Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) é uma ferramenta de gestão que avalia potenciais impactos ambientais associados ao ciclo de vida de um produto ou serviço. Ocorre desde a extração da matéria-prima até sua disposição final. Por isso é também chamada de Avaliação do Berço ao Túmulo.

Alguns desses impactos ambientais podem ser considerados em um estudo de ACV divididos em categorias, como, por exemplo: acidificação (aumento do teor de acidez do solo, água e ar); ecotoxidade (aumento dos agentes tóxicos que podem causar danos à biosfera); toxidade humana (aumento dos agentes tóxicos que podem causar danos à saúde humana); esgotamento de recursos naturais não renováveis; aumento dos buracos na camada de ozônio, entre outros.

Em 1970, surgiu uma preliminar desse tipo de avaliação quando a empresa Coca-Cola S/A encomendou um estudo da *Midwest Research Institute* (MRI), com intuito de

comparar os diferentes tipos de embalagens de refrigerante e selecionar quais deles eram os mais adequados sob o ponto de vista ambiental e com relação ao desempenho na preservação dos recursos naturais (ECYCLE, 2019).

Para Finnveden *et al* (2009), a ACV é uma ferramenta para avaliar os impactos ambientais e os recursos utilizados ao longo do ciclo de vida de um produto, ou seja, desde a aquisição de matérias-primas, por meio de fases de produção e uso, à gestão de resíduos.

A versão original da SETAC para ACV é:

> "processo para avaliar as implicações ambientais de um produto, processo ou atividade, através da identificação e quantificação dos usos de energia e matéria e das emissões ambientais; avaliar o impacto ambiental desses usos de energia e matéria e das emissões; e identificar e avaliar oportunidades de realizar melhorias ambientais. A avaliação inclui todo o ciclo de vida do produto, processo ou atividade, abrangendo a extração e o processamento de matérias-primas; manufatura, transporte e distribuição; uso, reuso, manutenção; reciclagem e disposição final (sic)" (SETAC, 1991).

Para orientar melhores escolhas de produtos e materiais contribuindo para a sustentabilidade, a metodologia da ACV tem um papel importante, pois promove uma visão mais ampla dos impactos gerados em todas as fases da produção de um produto (SUSTAINABLE MATERIALS MANAGEMENT COALITION, 2014). O ciclo de vida de um produto se inicia na etapa de "aquisição de materiais" que contempla todos os processos necessários para a obtenção de matérias-primas, insumos, transporte e energia a serem consumidos ou empregados no processo produtivo do produto. Depois, a etapa "industrialização", abrange todos os processos de transformação até o produto a ser comercializado, podendo considerar também os fluxos de processos elementares de coprodutos, transporte até o consumidor e destinações de materiais excedentes dos processos. A etapa "uso" refere-se aos pontos de comercialização e locais de consumo ou uso dos produtos. E por fim, a etapa "descarte final", considera os destinos das embalagens e produtos pós-consumo, podendo abranger reuso, reciclagem, recuperação de energia e até a destinação final (LANGER *et al,* 2018).



Figura 1: Fases do ciclo de vida de um produto. Fonte: Reprodução da Internet.

As ACVs são estudos formais conduzidos de acordo com protocolos reconhecidos que possuem o objetivo de avaliar um produto ou processo quanto a seus impactos. Uma questão, quando abordada pela ACV, precisa ser claramente estruturada, e seu escopo e limites cuidadosamente selecionados para que os resultados não sejam duvidosos. Uma

ACV completa analisa vários estágios do processo e vários atributos, sendo que a coleta de dados pode ser um aspecto difícil e que exige muitos recursos para a avaliação (SUSTAINABLE MATERIALS MANAGEMENT COALITION, 2014).

De acordo com norma ISO 14040 e 14044, a ACV se estrutura nas seguintes etapas:

1. Definição dos Objetivos e Escopo: determinam as fronteiras do estudo (temporal e geográfica), a quem se destinam os resultados, os critérios de qualidade, as regras de corte e as categorias de impacto a serem consideradas.
2. Análise de Inventários: coleta dos dados que representam os fluxos de massa e energia.
3. Avaliação dos Impactos: os fluxos definidos no inventário são convertidos em impactos ambientais através da multiplicação dos valores brutos por fatores de equivalência que remetem a resultados em unidades comuns, como por exemplo, kg de CO2 equivalentes para a categoria de aquecimento global.
4. Interpretação: busca-se identificar as questões significativas do estudo, checar a integridade, a sensibilidade e a consistência dos resultados e definir as conclusões, as limitações e as recomendações do estudo.



Figura 2: Fases da ACV. Fonte: elaborado pelos autores.

As pesquisas sobre ACV apoiavam-se na prática de outros países, que nem sempre são compatíveis com a realidade brasileira. Em 2007 o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) lançou o primeiro site informativo sobre ACV, que tinha por objetivo a disseminação da metodologia no Brasil e no exterior e, assim, ajudar na conscientização da indústria brasileira sobre a importância da ACV para a melhoria da competitividade de produtos e serviços (IBICT, 2019).

Em 2006, a NBR ISO 14040 padronizou a ACV como uma metodologia que avalia ambientalmente um produto, bem, processo ou atividade em todas as suas etapas, desde a extração da matéria-prima, passando pelos processos produtivos para a sua obtenção, transportes e utilização até a etapa de reuso, reciclagem ou disposição final dos seus resíduos – avaliação ambiental *cradle to grave* – berço ao túmulo.

2.1.1 Inventário do Ciclo de Vida – ICV

O Inventário do Ciclo de Vida é uma das etapas metodológicas de uma ACV, na qual é feito o levantamento quantitativo de dados de todas as entradas (materiais, energia e recursos) e saídas (produtos, subprodutos, emissões etc.) durante todo o ciclo de vida, desde a extração da matéria-prima do ambiente natural até a sua disposição final. A coleta de dados, realizada nesta etapa da ACV é de extrema importância e deve-se cuidar com a qualidade dos dados coletados, para que o resultado seja fidedigno.

Segundo Frankl e Rubik (2000), os inventários possibilitam a identificação de limitações ou a necessidade de maiores informações para a avaliação do processo e podem gerar mudanças nos procedimentos de coleta de dados, revisão dos objetivos ou escopo do estudo sendo realizado. A consistência dos dados viabiliza a obtenção de resultados mais precisos e confiáveis.

Segundo Frischknecht et al. (2005), um banco de dados de ICV deve conter uma base de dados central com todos os inventários e metodologias de avaliação de impacto ambiental, um método de cálculo para auxiliar os conjuntos de dados obtidos pelas instituições, um editor para criar, alterar e apagar um conjunto de dados e, também, auxiliar na análise dos dados. Segundo a norma ISO 14044, devem ser observados requisitos de qualidade dos dados coletados como: cobertura temporal, geográfica e tecnológica; precisão; completeza; representatividade; consistência; reprodutibilidade; fonte dos dados; e incerteza da informação.

2.2. Sistema *Wood Frame*

O sistema construtivo *Wood Frame* é largamente utilizado em vários países na América do Norte e Europa, e caracteriza-se como um processo construtivo racionalizado em etapas, desde a infraestrutura até a cobertura, que se estrutura em peças de madeira serrada e painéis estruturais de madeira, como *Oriented Strand Board* (OSB) ou compensado. As vedações verticais, ou paredes, podem ser montadas *in loco* ou na fábrica, e são constituídas pelos montantes e soleiras superiores e inferiores, bem como os painéis estruturais afixados lateralmente junto com outros componentes isolantes e as instalações.

O *Wood Frame* está presente em diversas regiões do Brasil, estando o seu maior volume nos estados da região Sul: Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, mas também estão presentes nos Estados do Sudeste como São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e de uma forma mais pontual em estados do Centro-Oeste como Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (SOUZA, 2018).

Passou a ter maior aplicação no Brasil a partir de 2011, com a Diretriz SiNAT 005, que regulamenta sistemas construtivos leves de madeira até que uma norma regulamentadora brasileira seja lançada. A Diretriz SiNAT 005 define os sistemas leves tipo *Light Wood Frame* como sistemas construtivos cuja principal característica é ser estruturado por peças leves de madeira maciça serrada com fechamentos em chapas. O fechamento externo pode ser feito com chapas de OSB, chapas de compensado tratadas quimicamente e/ou chapas cimentícias. O fechamento interno pode ser feito através de chapas OSB, chapas de compensado tratadas quimicamente, chapas cimentícias ou chapas de gesso acartonado (*drywall)*. O contraventamento pode ser realizado através de peças de madeira (horizontais ou diagonais), chapa de OSB ou chapas de compensado tratadas quimicamente. Devido ao clima quente e úmido do país, as estruturas de madeira devem receber um tratamento preservativo para que a madeira seja resistente ao ataque de organismos xilófagos, aumentando assim, sua durabilidade. Quanto ao isolamento térmico, lã de rocha, lã de vidro, placa de poliestireno expandido (EPS) ou outro material com propriedades equivalentes podem ser utilizados. Quanto à impermeabilização, é necessário aplicar uma membrana impermeável. Quanto ao revestimento ou acabamento, *siding* de PVC, revestimentos de argamassa reforçados com tela, pinturas e texturas podem ser aplicadas, desde que compatíveis com o substrato sobre os quais serão aplicados (SiNAT 005, 2011).

O sistema construtivo é composto por subsistemas como piso, fundação, parede, entrepiso, telhado e acabamento (APA, 2012) (Figura 3).



Figura 3: Perspectiva ilustrativa dos subsistemas de uma casa de *Wood Frame*. Fonte: APA (2012).

3. Materiais e métodos

Para o desenvolvimento do ICV foi utilizado o estudo de caso proposto por Souza (2018), trata-se de uma habitação unifamiliar de 62,79 m², baseada na tipologia dos projetos do programa Minha Casa Minha Vida (MCMV) do Governo Federal, sendo a habitação térrea e com cobertura de duas águas de telhas cerâmicas, do tipo romana (Figura 4 e 5).



Figura 4: Perspectiva da habitação em *Wood Frame*. Fonte: SOUZA (2018).

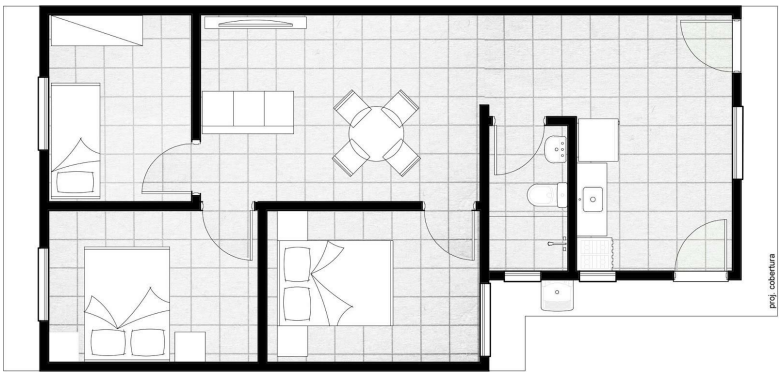


Figura 5: Planta humanizada da habitação em *Wood Frame*. Fonte: SOUZA (2018).

Como este projeto se refere à segunda etapa de uma ACV - o ICV - todo o trabalho será desenvolvido com base na ABNT NBR ISO 14040 e ISO 14044. Para tal define-se como objetivo a elaboração do inventário das etapas de montagem das vedações verticais em *Wood Frame* no processo industrial. O escopo deste estudo consiste na definição das etapas: *sistema de produto, fronteira do sistema, unidade funcional, fluxo de referência, processos, e processos elementares.*

Sendo definidos o sistema de produto (subsistema 1 e subsistema 2), conforme apresentado no diagrama da figura 6. A fronteira do sistema de produto foi do tipo portão-ao-portão: da entrada dos insumos e matérias-primas na fábrica até a expedição das vedações verticais em *Wood Frame.* Sendo a origem dos materiais a tecnosfera (produtos não extraídos do meio ambiente e que já sofreram processamento industrializado).

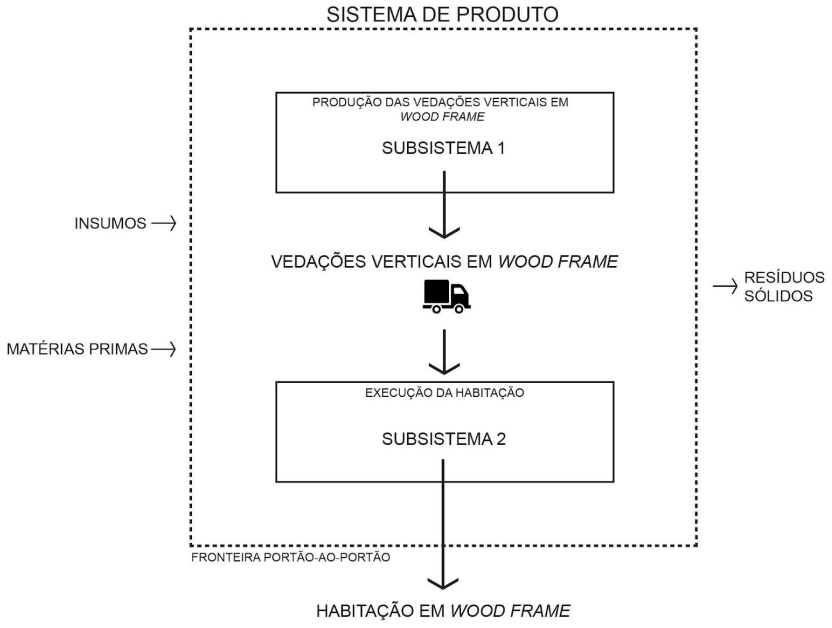


Figura 6: Sistema de Produto. Fonte: elaborado pelos autores.

1) Subsistema 1 (Ss1) - Produção: A fronteira de análise será do recebimento dos insumos à montagem das vedações verticais em *Wood Frame.* O inventário da produção das vedações verticais será elaborado em termos da unidade funcional metros cúbicos (m^3). Foram quantificados os fluxos de entrada de insumos e matérias-primas (processos elementares) no processo de produção das vedações verticais. As etapas foram realizadas

na fábrica, compreendendo as fases de execução dos frames: montagem com peças verticais de *Pinus taeda L.* – montantes de madeira serrada autoclavada –, espaçados em 60cm, sendo fixados neles os painéis de OSB e o gesso acartonado (internamente); os painéis OSB e as placas cimentícias (externamente) com membrana hidrófuga entre o OSB e a chapa cimentícia. E a produção dos módulos – paredes com janelas e portas –, ocorreu por meio da disposição dos montantes (peças verticais) e vergas (peças horizontais) para instalação posterior das janelas e portas. Para a fixação dos painéis e chapas foram utilizados pregos. Para o inventário foram descritos todos os materiais construtivos do Ss1 sendo calculados a área e o volume com o auxílio dos dados do projeto arquitetônico e do estrutural, por meio da ferramenta gráfica Revit da Autodesk.

2) Subsistema 2 (Ss2) - Execução da habitação: A fronteira de análise configura-se do início à conclusão da obra, no local da execução da edificação. O inventário constitui-se da descrição e quantificação dos fluxos de massa e fluxos de energia. Para o escopo deste estudo o Subsistema 2 não está sendo considerado. Os processos de execução *in loco* com a execução do radier, fixação das vedações verticais, execução do piso cerâmico etc. serão avaliados em estudo posterior.



Figura 5: Vedações verticais, montantes e módulos para janelas. Fonte: SOUZA (2018).

4. Inventário do Ciclo de Vida do Sistema *Wood Frame* para uma residência

De posse dos dados obtidos, observam-se na tabela 1, os itens que configuram o Processo 1 - painéis, e o inventário do Subsistema 1 - processo de produção das vedações verticais. Os processos elementares consideram a entrada dos insumos: painéis de OSB, placas de gesso acartonado, chapas cimentícias, a membrana hidrófuga e os montantes internos de madeira. Relativo ao balanço de massa os resultados quantitativos para a entrada foi 6,45m³ de materiais, e para a saída foi 5,87m³ de vedações verticais (Tabela 1).

Tabela 1. Subsistema 1 – Processo de produção das vedações verticais

PROCESSO 1	PROCESSO ELEMENTAR	SUBSISTEMA 1	UNID.	ENTRADA	SAÍDA	RESÍDUO
		insumos				
vedação vertical	1	painéis de OSB (0,111x1,20x2,40)	m³	1,84	1,76	0,08
	2	gesso acartonado (0,125x1,20x2,40)	m³	1,69	1,65	0,04
	3	placa cimentícia (0,10x1,20x2,40)	m³	0,91	0,86	0,05
	4	membrana hidrófuga (0,01x2,74x3,04)	m³	0,09	0,09	0,02
	5	montantes madeira cerrada (0,038x0,09x2,50)	m³	1,92	1,51	0,41
	6	prego*	CX/1000	2,00	---	---
	7	vedações verticais de residência de Wood Frame 62,79	m²	6,45	5,87	0,60
		*não considerado no balanço de massa				

O consumo de água no processo de produção das paredes foi 0,00 litros/hora/mês e o volume de resíduo total gerado foi o equivalente a 0,60 m³, ou seja, 0,01 m³/m² (metros cúbicos por metros quadrado de edificação construída). Destaca-se o baixo impacto ambiental do processo construtivo *Wood Frame*, a energia empregada na execução dos frames na fábrica para uma habitação unifamiliar de 62,79 m², foi de 153 kwh. Trata-se de uma construção leve e também denominada "construção seca". As perdas nesta etapa são mínimas considerando o altos índices de resíduos gerados e o consumo de água para uma construção em alvenaria. Dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) mostram o volume de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) por habitante no Brasil, na região Sul este índice é de 0,568 kg/hab/dia (ABRELPE, 2016).

O foco na qualidade voltado para a sustentabilidade no canteiro de obra, é de fundamental importância para agregar valor e controlar as perdas no processo da construção civil. O Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBPQ-H) regulamenta indicadores para melhorar a qualidade na construção civil brasileira (SIAC 2012). O mapeamento dos indicadores de resíduos, bem como o de água e o de energia, são cruciais para indicar a sustentabilidade da construção civil.

Pinto e Melo (2016) afirmam que a geração de resíduos na construção civil varia de acordo com a localidade, com o método construtivo, com a disponibilidade de matéria-prima local, entre outros. O sistema construtivo *Wood Frame* em Curitiba firma-se como uma solução adequada à construção sustentável, diante do volume de florestas plantadas e da produção de madeira serrada e painéis na região.

5. Considerações finais

O ICV constitui uma importante ferramenta projetual. Na prática profissional a metodologia auxilia no conhecimento dos processos industriais e na avaliação do consumo e descarte dos insumos e materiais, contribuindo deste modo, na arquitetura consciente com a redução dos impactos ambientais da construção civil.

Recomenda-se para estudos futuros o inventário de outros subsistemas do processo construtivo *Wood Frame*. Da mesma forma a inclusão de outros fluxos de produto, como água, energia e combustíveis.

Sobre a questão da aplicação das etapas da ACV, o desenvolvimento da metodologia requer o aprofundamento nas fases que incluem a avaliação dos impactos, o desenvolvimento de relatórios que darão a avaliação completa do ciclo de vido do sistema construtivo *Wood Frame*.

Referências

APA. **Advanced Framing Construction Guide**. Tacoma, WA, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14040:** Gestão Ambiental: Avaliação do Ciclo de Vida: Princípios e Estrutura. Rio de Janeiro, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14041:** Gestão Ambiental: Avaliação do Ciclo de Vida: Definição de objetivo e escopo e análise de inventário. Rio de Janeiro, 2004.

AWC - AMERICAN WOOD COUNCIL. **AF&PA Hosts Japanese/ Canadian Delegation.** News Releases. Washington DC, 2001.

BARBIERI, J. C. **Gestão Ambiental Empresarial.** 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

BERGMAN, R. et al. **The carbon impacts of wood products.** Forest Products Journal, Usa, 2014. v. 64, n. 7, p.320-332.

BUCHANAN, A. H.; LEVINE, S. B. **Wood-based building materials and atmospheric carbon emissions. Environmental Science and Policy.** n. 2, p. 427-437. 1999.

ECYCLE. **O que é a Avaliação de Ciclo de Vida (ACV) do produto?** Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/3074-avaliacao-do-ciclo-de-vida-do-produto> Acesso em: 15 de setembro de 2018.

FINNVEDEN, G. et al. Recent developments in Life Cycle Assessment. **Journal of Environmental Management**, v.91, n.1, p.1-21. 2009.

FRANKL, P; RUBIK, F. **Life Cycle Assessment in Industry and Business: Adoption of Patterns, Applications and Implications.** Berlin: Springer-Verlag, 2000. 280p.

FRISCHKNECHT, R. et al. **The ecoinvent Database:** Overview and Methodological Framework. International Journal Life Cycle Assessment, v. 10, n° 1, p. 3 – 9, 2005.

GONZAGA, Carlos A. M. **Marketing Verde de Produtos Florestais:** Teoria e Prática. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/4623> Acesso em: 11 de setembro de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA - IBICT. **Avaliação do Ciclo de Vida:** Histórico. Disponível em: <http://acv.ibict.br/sobre/historico/> Acesso em: 21 de fevereiro de 2019.

GIMÉNEZ, A. M.; MUNIZ, G. I. B. de. **Los Bosques y El Futuro:** Consolidando um vínculo permanente en la educación forestal. 1a ed . - Santiago del Estero : Universidad Nacional de Santiago del Estero - UNSE. Facultad de Ciencias Forestales, 2018.

MARKO, R. **Estudo da Abrainc/FGV projeta demanda habitacional até 2027**. Disponível em: <https://sindusconsp.com.br/estudo-da-projeta-habitacional-ate-2027> Acesso em: 14 de fevereiro de 2019.

PINTO,T.P.; MELO,L.R.S.E.; Geração de Resíduos Sólidos da Construção Civil – Métodos de cálculo – **Anais** II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental – Campina Grande/PB 2016.

PONCE, R. M. **Produção de madeira de qualidade para processamento mecânico.** In: I Seminário sobre Processamento e Utilização de Madeiras de reflorestamento. Curitiba, SBD, p. 9-13, 1997.

ROSSATO, F. I. **Inventário do ciclo de vida do processo de fabricação cerâmico.** In: Encontro de Sustentabilidade em Projeto do Vale do Itajaí. 3. 2009. Florianópolis.

SACCO, M.F.; STAMATO, G.C. Light wood frame - construções com estrutura leve de madeira. **Téchne.** Edição 140, Nov/2008. Disponível em: <http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/140/artigo287602-2.aspx> Acesso em 13 de março de 2019.

SILVA, R.D.; BASSO, A. Sistemas construtivos em madeira destinados à habitação no Paraná. **Semina**: Ci. Exatas/Tecnol. Londrina, v. 21, n. 4, p. 83-88, dez. 2004

SINAT 05 – Sistema Nacional de Avaliação Técnica. Disponível em: <www.pbqph.cidades.gov.br>. Acesso em 15/10/2017.

SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE EMPRESAS DE SERVIÇOS E OBRAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - SiAC. Disponível em: <http://pbqp-h.cidades.gov.br/projetos_siac.php> Acesso em: 15/10/2017.

SOARES, R. S. e PEREIRA, S. W. **Inventário da produção de pisos e tijolos cerâmicos no contexto da análise do ciclo de vida.** Disponível em https://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/3541/1942>Acesso em: 30 de agosto 2018.

SOCIETY OF ENVIRONMENTAL FOR TOXICOLOGY AND CHEMISTRY – SETAC. Foundation for Environmental Education (1991). **A Technical framework for life-cycle assessment, Washington, DC**. Society of Environmental Toxicology and Chemistry and SETAC Foundation for Environmental Education Inc. In: Workshop Held Smugglers Notch, 1990, Vermont.

SOCIETY OF ENVIRONMENTAL FOR TOXICOLOGY AND CHEMISTRY – SETAC. **Guidelines for Life-cycle Assessment: a "Code of practice"**. In: Workshop held in Sesimbra, Portugal, 1993.

SOUZA, R. A. **Análise crítica do sistema construtivo *Wood Frame* com base na diretriz do SiNAT 05 revisão 02.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) Universidade Federal do Paraná. 2018.

SUSTAINABLE MATERIALS MANAGEMENT COALITION. **Guidance on Life-Cycle Thinking and Its Role in Environmental Decision Making**. 2014.

THIÉBAT, F. Progettazione sostenibile nel ciclo di vita. **Téchne**. n. 5, p. 177. 2011.

Design e o 'Vir-a-Ser': Relações de Uso em Contextos Urbano-Sociais

Design and the 'Becoming': Use Relationship in Urban-Social Contexts

Marli Teresinha Everling, Dra., PPGDesign da Universidade da Região de Joinville

E-mail: Marli.everling@gmail.com

Amanda Godgig, Bel., Curso de Design da Universidade da Região de Joinville

E-mail: amandagodgig@gmail.com

Amanda Souza, Bel., Curso de Design da Universidade da Região de Joinville

E-mail: amandasouza0218@gmail.com

Beatriz Azevedo, Bel., Curso de Design da Universidade da Região de Joinville

E-mail: beatrizaz423@gmail.com

Camila Munhoz, Bel., Curso de Design da Universidade da Região de Joinville

E-mail: camila_munhoz@outlook.com.br

Resumo

O escopo do projeto Ethos é abordar questões relacionadas ao Design e relações de uso para além do contexto indústria/serviços. O artigo aborda a capacitação de recursos humanos para o design e relações de uso, contexto urbanos e social na graduação em design da Universidade da Região de Joinville. A estrutura do artigo abrange contextualização e revisão de documentos e publicações produzidos pela equipe do Ethos (situando o design e relações de uso bem como, o significado de contexto urbano e social, e a relevância da capacitação de recursos humanos, para esta temática, no âmbito da graduação em Design), procedimentos metodológicos com o posterior relato de dois estudos de caso para exemplificar a condução das atividades; por fim são discutidos os resultados.

Palavras-chave: Design e relações de uso; contexto urbano, contexto social.

Abstract

The scope of the Ethos project is to address issues related to Design and usage relationships beyond the industry/service context. The article discusses the training of human resources for design and use relations, urban and social context within the scope of graduation in design. A structure contextualization and revision of documents and the news organized by Ethos (situating the design and the relations of use well-being, the meaning of an urban and social environment and the capacity of human resources, for this thematic, in the scope of the graduation in design), methodological schemes with subsequent reporting of two case studies to exemplify a conduction of activities; Finally, the results of the games are discussed.

Keywords: *Design and user relationship, urban context, social context.*

1. Introdução

O projeto Ethos possui como escopo principal abordar questões relacionadas ao design e relações de uso nos contextos indústria/serviços, urbano, social e educacional. Apesar do compromisso da proposta com o Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade da Região de Joinville (PPGDesign/Univille) e da atuação nos quatro contextos, neste artigo a discussão é restrita a capacitação de recursos humanos (no âmbito da graduação) para o design e relações de uso considerando desafios dos contextos urbanos e social. Esta opção está vinculada ao compromisso com a transferência do conhecimento gerado no Programa para a graduação.

A dimensão urbano e social, conforme abordado nesta proposta, compreende a cidade como cenário no qual ocorrem as atividades coletivas humanas, bem como, espaço social e coletivo dos seus moradores, situando antes de tudo, a dimensão humana, os relacionamentos e dinâmicas interpessoais estabelecidas neste cenário. O projeto privilegia ações possíveis, visando a melhoria dos espaços públicos compreendendo que a cidade, assim como o comportamento das pessoas, e as relações de uso estabelecidas com este contexto estão em constante mutação. Em termos de atuação de pesquisa, o designer, nesta proposta, situa-se como agente e mediador de transformação, facilitando e mediando o fluxo criativo por meio de suas habilidades e competências.

A metodologia foi estabelecida em tópico específico; optou-se por esta estrutura em virtude da necessidade de situar, antes, o que se concebe como design e relações de uso no domínio da proposta, bem como, aprofundar o significado de contexto urbano e social, e a relevância de capacitar recursos humanos para esta temática no âmbito da graduação em Design. A partir desta contextualização apresenta-se os procedimentos metodológicos e passa-se a relatar dois estudos de caso para exemplificar a condução das atividades.

2. Contextualização: Design e Relações de Uso na Esfera do Projeto Ethos

Artigos publicados entre 2016 e 2018, abordam o escopo, objetivos, histórico e realizações dos Projeto Ethos (até o final de 2016, denominado projeto Urbe). A partir destas publicações, pode-se se sintetizar que a proposta nasceu com a criação do Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade da Região de Joinville (PPGDesign/Univille) visando a produção de conhecimento acerca do comportamento do usuário; propunha também a análise de suas atividades (circulação, educação, recreação, trabalho e habitação) no contexto urbano de Joinville como recurso para produção de informações de suporte ao design prospectivo de produtos e serviços.

Em 2017, após quatro anos de atuação, a proposta foi reestruturada situando 'Design & Relações de Uso' como escopo principal para abordagem técnico-científica com ênfase no cenários indústria/serviços, urbano, social e educacional. A sigla do projeto também foi alterada de 'Urbe' para 'Ethos' no intuito de comunicar que, para além de centrar as abordagens de design em pessoas, é preciso canalizá-las para a manutenção da vida, sem perder a perspectiva que a realidade humana é construto histórico e social constituído a partir da teia de relações coletivas dos seres nos meios em que nascem e vivem; o objetivo foi redirecionado para ações e pesquisas técnico-científicas orientadas para o design e relações de uso respondendo a desafios oriundos dos múltiplos cenários associados (EVERLING, 2016).

A concepção de 'Design' que orienta a atuação do projeto Ethos está alinhada com a definição proposta pela Organização Mundial do Design (*Wold Design Organization - WDO*); segundo a organização o design é um processo orientado para a inovação, a qualificação do cotidiano por meio de produtos, sistemas, serviços e experiências preenchendo a lacuna entre 'o que é' e o 'que é possível'; em sua essência a definição é propositiva e está orientada para a ressignificação de problemas como oportunidades; nesta abordagem designers situam o humano no centro do processo e consideram o impacto (econômico, social e ambiental) da sua atuação visando contribuir com a co-criação de melhores condições de qualidade de vida; de acordo com a a organização o design (em virtude de suas ferramentas e códigos desenhísticos) deve ser catalizador da criação de um mundo melhor para todos (*WDO*, 2016, web).

Já os conteúdos associados a 'Relações de Uso', incluem a alteridade para compreensão da interação usuário-objeto-ambiente com ênfase na dimensão humana (física, cognitiva, mental, espiritual) considerando conhecimentos associados a experiência, comportamento, usabilidade, percepção, informação, níveis de usos (prescrito e real) abrangendo abordagens do novo design (como design centrado no usuário, design centrado no humano, design participativo, co-design), bem como conceitos clássicos oriundos da ergonomia e do ergodesign entre outros.

2.1 A Relevância do Contexto Urbano

Ao discutir a relevância do contexto urbano no âmbito do PPGDesign/Univille por meio do artigo 'A educação e seu papel mobilizador para o design orientado à qualificação do cenário urbano como espaço de convivência' (EVERLING et al. 2014) evidenciou-se como premissa: a qualificação do espaço urbano é interdisciplinar, complexa, bem como, envolve corresponsabilidade, colaboração, planejamento e equilíbrio entre tecnologia e valores sociais. Inaê compreende a cidade para além do fato arquitetônico ou geográfico e a situa como um fenômeno social, produto/produtora das atividades coletivas humanas. Em sua concepção, a cidade (mais do que um conjunto das edificações e vias) é lar para seus moradores e espaço social específico no mundo, abrigando dinâmicas e percursos individuais, bem como os menores núcleos da vivência social. Esta compreensão está muito próxima da abordagem de Jane Jacobs (publicado em 1961) e Jan Gehl (publicado em 2010) que contribuiram com o reposicionamento da dimensão humana no planejamento dos espaços publicos e urbanos, deslocando sua ênfase da funcionalidade da máquina e valorizando o relacionamentos e as dinâmicas interpessoais e de uso neste cenário. Entre as orientações da proposta, está a ênfase em ações possíveis e locais, apoiadas no engajamento dos cidadãos, visando contribuir com melhoria dos espaços públicos e de entorno em que vivem e atuam as pessoas. A inclusão do espaço público urbano decorre do entendimento que deve ser um espaço democrático, acessível, inclusivo, favorecendo a sua ocupação e consequentemente a sua segurança.

2.2 A Relevância do Contexto Social

Nos últimos anos, o Design reorientou explicitamente suas possibilidades para além do cenário industrial e corporativo e soltou sua ênfase de artefatos concretos; hoje organizações como a WDO consideram que o design de sistemas sociais e a solução de problemas complexos (que nem sempre envolvem produtos tangíveis) também deve fazer parte do seu escopo (EVERLING, et al. 2018).

Ganske (2015), ao revisar Manzini (2008 e 2014), Lee (2012), Sanders (2002 e 2008) Sanders e Stappers (2008) apontou como características do design para uma mundo em transformação: responder a desafios sociais reais, em uma perspectiva sistêmica e atenta a complexidade e experiência vivenciada; ênfase no cuidado, a colaboração e o compartilhamento em soluções criadas coletivamente; valorização de soluções simples, mas efetivas, atendendo a atividades que incluem trabalho, estudo, espaços públicos entre outros; considerar designers como agentes de inovação social (contribuindo com seu conhecimento, sensibilidade, técnica, criatividade) facilitando e mediando o fluxo criativo (GANSKE, 2015).

No âmbito do projeto Ethos consolidou-se a opção de atuar com o engajamento-comprometimento das pessoas-usuários explorando processos participativos que consideram o participante como especialista da sua necessidade e se orientam para solução de problemas considerando, inclusive, aspirações e o universo subjetivo das pessoas-participantes-usuárias (EVERLING, 2018 e EVERLING et al., 2018).

3. Capacitação de recursos humanos no âmbito da graduação em Design

Em palestra ministrada no 11º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, realizado em 2014, Ezio Manzini evidencia a relevância da participação dos designers no delineamento de um novo modelo mental menos baseado na posse e, mais conectado com o uso de espaços públicos qualificados, com sistemas de encontro e convivência, bem como no compartilhamento de bens e serviços.

Associando esta percepção aos objetivos deste artigo (abordar a capacitação de recursos humanos para atuar com design e relações nos cenários urbano e social, contribuindo com a transferência do conhecimento gerado no PPGDesign/Univille), considera-se que a graduação em design é momento propício para sensibilizar acerca da relevância do design como agente de transição e transformação da realidade 'como ela é', para algo mais próximo com 'o que pode vir-a-ser' em uma perspectiva centrada na vida.

Mais do que isso, é momento oportuno para a compreensão do papel designer como agente transformador e ativista e não apenas como profissional em preparação para se inserir na cadeia de empregabilidade (e de continuidade) de um cenário que está posto.

Os procedimentos metodológicos e os autores selecionados para se constituírem em aporte para as discussões relacionadas a abordagens e processos participativos, conectam com estas compreensões relacionadas a 'Design', 'Contexto Urbano', 'Contexto Social' e 'capacitação de recursos humanos'.

4. Procedimentos Metodológicos

Embora em 2018 tenham sido selecionados dois bolsistas de iniciação científica e um bolsista de iniciação tecnológica (vinculados a graduação e ao projeto Ethos), ao longo deste artigo se apresentará apenas as experiências conduzidas durante o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) considerando que estes tem ênfase em aspectos urbanos sociais enquanto que os projetos de iniciação científica e tecnológica possuem ênfase educacional (e ainda estão em andamento e serão discutidos em publicação específica).

Em virtude da teoria de fundamento do projeto Ethos, os autores principais explorados para o delineamento metodológico dos TCCs foram Jung-Joo Lee (autora de *Against the Method*), Elizabeth Sanders (mantenedora da plataforma *make tools*) e kiran Sethi (proponente do método educacional *Design for Change*).





(Against the method) Jung-Joo Lee

A designer é autora da obra *Against the Method* que explora as possibilidades do Design Centrado no Humano, bem como, o Design Participativo e processos de Co-criação.

Defende que desafios de design requerem o entendimento da subjetividade humana e de como se processa a experiência.

A partir desta premisssa, defende que os processos co-criativos são mais adequados por permitirem maior participação dos usuários/pessoas.



Elizabeth Sanders

Antropóloga e psicóloga com experiência na área do design, contribui com a elaboração de instrumentos, ferramentas e discussões que facilitam o acesso à experiência dos usuários/pessoas.

Defende que o papel do design, mais do que propor soluções projetuais, é desenvolver ferramentas que possibilitem a participação dos usuários no processo de design bem como a fluição da sua criatividade diante dos desafios propostos.



Kiran Sethi

Designer Indiana, propõe uma abordagem educacional apoiada no processo de design, adequando a linguagem e a utilização do método por pessoas comuns e leigos.

Defende que a educação precisa se orientar para a educação do cidadão do futuro que seja agente de transformação do seu meio, efetuando, ele mesmo, a atuação que deseja em seu meio.

Adequou quatro etapas dos processos de design para: sentir (aproximação e compreensão da realidade), imaginar (explorer possibilidades e imaginar alternativas), fazer (propor/executar soluções) e compartilhar (a contrapartida do uso do método, disponível para o público, é compartilhar a experiência visando contagiar outras pessoas) e disseminar a proposta.

Figura 1: Autores de referência para abordagens participativas

Paralelamente, foi utilizado o processo Design Centrado no Humano (*Human Centered Design*) processo disponibilizado pela IDEO (em colaboração com a Fundação Bill & Melinda Gates) para o desenvolvimento de projetos sociais.

O único critério utilizado para orientar estudantes em processo de trabalho de conclusão de curso, em 2018, foi a conexão entre as intenções de pesquisa do estudante e o escopo do projeto Ethos. Inicialmente, o grupo foi composto por três duplas de TCC, todas formadas por estudantes de Design de Interiores; posteriormente, uma das duplas foi transferida para outro professor ingressante no quadro docente, entretanto, a dupla continuou participando, informalmente, do grupo. As temáticas das equipes consistiam em: desenvolvimento de abrigo temporário para moradores de rua (da autoria de Beatriz Azevedo e Camila Munhoz), desenvolvimento de ambiente para usuários e atendentes do Centro de Valorização a Vida de Joinville (da autoria de Amanda Souza e Amanda Godgig), e, desenvolvimento de espaço coletivo para atividades criativas (da equipe reencaminhada para outro orientador).

Durante o primeiro semestre de 2018 foram realizadas reuniões coletivas semanais visando a estruturação da proposta, indicação de leituras, refinamento da proposta para submissão ao comitê de ética e especialmente o desenho do percurso metodológico.

As atitudes de pesquisa estimuladas incluiam flexibilidade, escuta, sensibilidade e atenção para aspectos subjetivos percebidos nas práticas de pesquisa; outra atitude encorajada foi considerar a pesquisa como um processo de descoberta e não um processo burocrático (ou seja, orgânico e passível de mudanças, realinhamentos e reajustes a partir das descobertas efetuadas ao longo da pesquisa). Também se enfatizou a relevância da colaboração entre equipes por meio do compartilhamento de bibliografias, informações e outras descobertas que pudessem interessar aos colegas.



Figura 2: Essências do Projeto Ethos.

Nos meses de maio e junho de 2018, foi ofertado um *workshop* aos alunos da graduação em design interessados em aprofundar conhecimentos de pesquisa em design com ênfase nas abordagens participativas; este período foi escolhido porque os estudantes estavam nas etapas iniciais de suas pesquisas. O *workshop* foi conduzida por Mara Rubia Theis (membro da equipe, estudante de mestrado e professora do Instituto Tecnológico de Santa Catarina –

Campus de Jaraguá). Esta atividade visava capacitar, sobretudo, para atividades de preparação e de condução de pesquisas participativas.

A medida que as propostas ficavam mais específicas e delineadas as orientações passaram a ser indivíduais (por projeto) visando o melhor aproveitamento do tempo.

Por fim, ainda foram conduzidos outros dois workshops de integração entre a equipe e a graduação: o primeiro, destinado aos alunos do quarto ano de Design Gráfico e Design de Interiores da Univille, utilizando processos participativos para levantar informações relevantes sobre vivência, ocupação, potencialidades e limites do uso cotidiano do espaço urbano; este workshop foi conduzida por Rafaela Rodrigues, membro do projeto Ethos, estudante do mestrado e atua na Secretaria do Planejamento Urbano e Desenvolvimento Sustentável), e, o segundo, conduzido por Leonardo Cecyn Colin (também estudante do mestrado e vinculado ao Ethos) propondo um desafio com foco no design participativo e nas necessidades do Instituto Caranguejo de Educação Ambiental (parceiro do projeto).

Em virtude da ênfase na pesquisa associada ao contexto urbano e social, na sequência apresenta-se a estruturação dos dois projetos que permaneceram vinculadas ao projeto Ethos: 'abrigo Temporário para moradores de rua com ênfase na sustentabilidade' e, 'projeto de interiores de um posto de atendimento do centro de valorização da vida com ênfase no design centrado no humano.

5. Projeto de Interiores: Abrigo Temporário para Moradores de Rua

A pergunta que orientou a pesquisa de Beatriz e Camila foi: Como o Design de interiores pode contribuir com um espaço que promova bem estar as pessoas em situação de rua? As palavras-chave que delinaram a fundamentação teórica foram: 'moradores de ruas', 'design de interiores', 'design social' e ' sustentabilidade'.

Fundamentação teórica: Design e Sociedade	
Temas	**Autores mais relevantes**
Design e Sustentabilidade	Ana Verônica Paz Y Mino Pazmino (2007)
Moradores de Rua	Claudia Mourthé (1998)
Inclusão Social	Donald Norman (2008)
Moradores de Rua e Espaços Urbanos	Eduardo Vítor Rodrigues (2017)
	Ezio Manzini (2005)
	Gabriela Zubaran de Azevedo Pizzato (2013)
	Gui Bonsiepe (2011)
	IPEA (2015)
	Jornal A Notícia
	Leonardo Palombini (2013)
	Rosana Pinheiro Machado (2003)
	Turma Da Sopa (2007)
	Victor Papanek (1972)

Figura 3: Autores mais relevantes para estruturação da Proposta. Autores: Azevedo e Munhoz (2018)

O delineamento metodológico deste TCC considerou um processo hibrido partindo da estrutura do *Design for Change* (Design para transformação por situar as pessoas como agentes de mudanças desejadas e pela conexão com o papel do design sugerido por Manzini) e *Human Centered Design* (Design Centrado no Humano – por visar inovações e soluções para o bem-estar de todas as pessoas). As macro-etapas foram delineada como: sentir/ouvir, imaginar/criar e fazer/implementar. Na figura 4 destaca-se, sobretudo, a condução das etapas sentir/ouvir, em virtude da relevância para a discussão deste artigo: a capacitação de recursos humanos para o design e relações de uso.

Etapa Sentir/Ouvir: Levantamento de Informações
Categorização dos grupos: Moradores de rua Psicóloga **Preparação:** Das entrevistas individuais com os moradores de rua Da entrevista com psicóloga pesquisadora do tema Dos instrumentos para observação **Condução** Entrevistas individuais com os moradores de rua Entrevista com psicóloga pesquisadora Observações de comportamentos
Etapa Sentir/Ouvir: Análises
Ferramentas: Mapa de empatia para caracterizar cada categoria de entrevistado Infografias e modelos mentais para visibilizar o conteúdo, as categorias e hierarquias das informações coletadas.
Etapa Sentir/Ouvir: Sínteses
Necessidades dos moradores de rua identificadas em relação ao abrigo Necessidade higiene Desafios: grosseria e desprezo **Sugestões da Psicóloga** Segurança, Cultura, Esperança, Educação **Aspectos relacionados ao Lay-out:** Distância adequada entre móveis Espaços amplos e arejados Espaço para aprendizado Espaço de cultura Espaço de atendimento médico Espaço externo de cultivo Espaço de descanso Espaço de manutenção do vestuário **Aspectos relacionados a objetos:** Instrumentos musicais Instrumentos de pintura e artesanato Cama hospitalar Televisão
Etapas Imaginar/Sentir e Fazer/Implementar: Abrangência
Dos requerimentos de projeto, a conceituação, desenvolvimento e detalhamento

Figura 4: Delineamento Metodológico do TCC com ênfase nas etapas Sentir/Ouvir. Fonte: Azevedo e Munhoz (2018)

A partir das informações levantadas na etapa sentir/ouvir, nas etapas imaginar/criar e fazer/implementar foram estabelecidos requerimentos de projeto que orientaram o processo criativo e a conceituação. Com o conceito estabelecido contou-se com a parceria de estudante de arquitetura para o projeto arquitetônico; com este projeto pronto foi desenvolvida a proposta de interiores abrangendo sala de cursos e oficinas, sala de enfermagem, refeitório, sala de descompressão. O detalhamento incluiu a modelagem 3D e a planta baixa.

6. Projeto de Interiores: Centro de Valorização da Vida

Este trabalho teve como finalidade desenvolver soluções projetuais para que o espaço ocupado pelo Centro de Valorização Vida (CVV) de Joinville seja propício, funcional e agradável para os usuários e voluntários, proporcionando bem-estar, bem como possibilitar

o retorno do atendimento presencial (cancelado em virtude da falta de voluntários). As palavras-chave que delinaram o levantamento de informações e conduzido por Amanda e Amanda foram: 'design social', 'valorização da vida', 'design centrado no humano'.

Fundamentação teórica: Caracterização de do Centro de Valorização da Vida (CVV)	
Temas	**Organizações mais relevantes**
O CVV	Organização Mundial da Saúde
O CVV em Joinville	Centro de valorização a vida
	O Núcleo de Apoio à Vida de Joinville – NAVILLE
Fundamentação teórica: Design, Sociedade, Experiência, Afetividade e Usabilidade	
O Papel do Design na Sociedade	Ana Verônica Paz Y Mino Pazmino (2007)
O Design de Serviços Centrado no Humano	Victor Margolin & Sylvia Margolin (2004)
Para o Centro de Valorização da Vida	Rosângela Canônica, Rita Peixe, Adriane Santos (2015)
Experiência e Ergonomia Afetiva no Design de Interiores	Heliana Pacheco e Guilherme Toledo (2014)
	Elizabeth Sanders (2013)
Conforto Ambiental	Heliana Pacheco (1996)
Efeito Psicológico Das Cores	Cleuza Fornasier, Rosane Martins e Eugênio Merino (2005)
	Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável
	Word Design Organization
	Lana Chaves, João Bittencourt, Cibeli Taralli (2013)
	Ezio Manzini (2008),
	Elizabeth Sanders & Pieter Stappers (2008)
	Claudia Mont'alvão (2008)
	Klaus Krippendorff (2004)
	Associação Internacional de Ergonomia (web)
	Míriam Gurgel (2013)

Figura 5: Autores mais relevantes para estruturação da Proposta. Autores: Godgig e Souza (2018)

O delineamento metodológico deste TCC partiu da estrutura do *Human Centered Design* (Design Centrado no Humano) em virtude de sua ênfase no ouvir. Na figura 6 destaca-se, sobretudo, a condução das etapas 'ouvir' pela conexão com o foco da discussão deste artigo.

Pré-Ouvir	
Identificação do problema, Coleta de dados de conhecimentos preexistentes	
Etapa Ouvir: antes e durante	
Categorização e escuta dos participantes: (1) pessoas apresentando comportamentos desejáveis; (2) pessoas com comportamentos de vulnerabilidade; (3) pessoas que se movem entre as duas polaridades (4) voluntários do CVV (5) especialistas (profissionais da saúde) (6) público em geral: formulário online (7) Contatos informais equipe do CVV. (8) Visita Técnica ao espaço	**Instrumentos:** Entrevistas semi-estruturadas Formulário online
Participação em um dia de treinamento para novos voluntários	**Instrumentos:** Escuta Vivenciar a experiência do voluntário
Etapa ouvir - Depois	
Análise e síntese Análise de dados e síntese das Informações obtidas com cada categoria de participantes	**Instrumentos:** Categorização das informações coletadas Infografias e mapas mentais para visibilizar informações, padrões, relevâncias e conexões.

Figura 6: Delineamento Metodológico do TCC com ênfase na etapa ouvir
Fonte: Godgig e Souza (2018)

A etapa 'criar', a exemplo de 'ouvir' foi intensivamente apoiada em processos participativos, especialmente o workshop. O detalhamento metodológico desta etapa e da processo de síntese projetual está apresentado na figura 7

Criar	
Workshop participativo com as pessoas interessadas e voluntários do CVV. **Análise do workshop** sob forma de infográficos para organizar, sintetizar e visibilizar os padrões percebidos, insights e temas que surgiram na interação entre as pessoas. **Uso da infografia** para ilustrar padrões de frases e palavras que conectem, visando a geração de ideias de soluções de projeto. **Desenvolvimento de alternativas** de soluções e apresentação aos participantes para validação e escolha da melhor solução	**Materiais e instrumentos para Workshops:** Materiais interativos para desenhar (papéis, canetas coloridas, etc.) Planta baixa do local Desenhos simples e fotos do espaço Painéis de cores, texturas, tipos de iluminação, decoração, conceitos e emoções para facilitar a interação com os elementos através de seleção, Recortes com imagens para apoiar a geração de conceito da proposta (realizada pelos participantes) com identificação de emoções que podem ser estimuladas por meio dos elementos projetuais.
Implementar:	
Detalhamento do projeto Plano de viabilidade	Detalhamento hidráulico e lumínico, Vistas em perspectiva 3D, desenhos técnicos 2D e maquetes virtuais Plano de viabilidade com a descrição e detalhamento dos componentes

Figura 7: Delineamento Metodológico do TCC com ênfase nas etapas Criar e Implementar
Fonte: Godgig e Souza (2018)

7. Discussões

A pergunta que orientou o primeiro projeto de TCC 'Como o Design de interiores pode contribuir com um espaço que promova bem estar as pessoas em situação de rua?' conduziu ao conceito de 'lar sustentável', visando não apenas suprir as necessidades primárias ('abrigar', 'alimentar', 'curar', 'higiene pessoal' e 'limpeza de vestuário') mas também estimular o acesso à cultura, lazer, alimentação, saúde e ensino e cultivo de alimentos. Tal resposta só foi possível devido ao levantamento de informações relacionadas ao design e sustentabilidade (especialmente a sustentabilidade social e inclusão social), vivências, experiências e dados relacionados aos moradores de rua nos espaços urbanos, e, a disponibilidade em ouvir moradores de rua e profissionais como a psicóloga identificando necessidades relacionadas ao uso do abrigo (de diferentes de usuários) e aspectos relacionadas a saúde psíquica e social (identificados com a participação da psicóloga).

A pesquisa para identificar características de um ambiente voltado aos atendimentos do CVV (telefônico e presencial) bem como o acompanhamento dos voluntários nas suas jornadas de trabalho enfatizou, sobretudo, a experiência das pessoas que utilizarão o local para atendimento e também para o voluntariado. O Design Centrado no Humano propiciou investigar com mais clareza e profundidade as principais necessidades das pessoas que se encontram em situações de vulnerabilidade emocional, e qual seria a melhor forma de atendê-los, considerando o ambiente de atendimento. A proposta considerou (1) identificação de características relacionadas a serviços consideradas como desejáveis (atendimento amigável, respeito, empatia); (2) atitudes e comportamentos a serem evitados (julgamento, comparações, menosprezo de problemas relatados); (3) características conectadas com o espaço consideradas desejáveis (refúgio do cotidiano, tranquilidade e privacidade e atmosfera mais

natural); (4) características a serem evitadas (espaços muito brancos, poluição visual, espaço silencioso ou barulhento demais). A partir desta síntese, o desenvolvimento incluiu espaços de atendimento presencial e reunião, atendimento telefônico, cozinha e recepção. De acordo com a percepção das estudantes, o desenvolvimento do projeto proporcionou aprendizado e o amadurecimento para condução de entrevistas e pesquisas que envolvem a no processo de co-criação.

8. Resultados e Considerações Finais

A transferência de conhecimento relacionados ao design e relações de uso (e do PPGDesign) para a capacitação de recursos humanos está em construção e sistematização. Considerou-se que as reuniões coletivas semanais e o workshop de Design Participativo e Pesquisa em Design podem ser boa estratégia para efetivar estas intenções.

As duas propostas conduzidas no TCC estão inseridas no contexto urbano (e consideraram desafios da vida cotidiana nestes espaços), bem como objetivam contribuir com questões sociais que assolam os centros urbanos. Entretanto, considerando que são estudantes de Design de Interiores, houve um cuidado para atender especificidades desta linha de formação, situando pesquisas participativas com ferramentas para este campo.

Além disso, foi importante manter em perspectiva os limites do design quando se trata de desafios sociais como moradia de rua e a manutenção da vida; embora o design possa contribuir com problemas sociais como estes, há que se ter humildade para reconhecer a complexidade destas situações e a dependência de outras áreas para viabilizar mudanças, inclusíve em nossas narrativas de vida ideal, muitas vezes, individualista, consumerista e orientada para a competição e a vitória, e não nas relações interpessoais, de interconectividade e de manutenção da vida, para que se se possa avançar neste sentido.

O futuro requer cidadãos sensíveis com atitude propositiva diante de desafios simples ou complexos que afetam a vida de diferentes usuários e pessoas. Quando se trata de espaços públicos e sociais é necessários considerar a coletividade e a participação, até porque, quando as pessoas se situam como co-autores das soluções para os seus problemas seu comprometimento, engajamento e aceitação é muito maior. A sustentabilidade social se conecta com este desafio também: como gerar compromisso com e cuidado como espaços que são nossos? Embora o design tenha limites, e a experiência das pessoas não possa (e nem deva) ser prescrita, considerar e ouvir suas experiências, bem como possibilitar sua contribuição criativa interferirá no modo como cidadãos experimentam, vivenciam e cuidam do espaços compartilhados. Em última isntância, esta é a contribuição que, em médio prazo, se espera trazer (e construir com) os estudantes de graduação.

Referências:

AZEVEDO, Beatriz; MUNHOZ, Camila. Abrigo Temporário para Moradores de Rua com Ênfase na Sustentabilidade. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Design em Interiores da Universidade da Região de Joinville. 2018

GODGIG, Amanda; SOUZA, Amanda. Projeto de Interiores de um Posto de Atendimento do Centro de Valorização da Vida com Ênfase no Design Centrado no Humano. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Design em Interiores da Universidade da Região de Joinville. 2018

EVERLING, Marli Teresinha; SANTOS, Adriane Shibata; CAVALCANTI, Anna Luiza Moraes de Sá; SOBRAL, João Eduardo Chagas; SOUZA, Luis Eduardo; HAENCH, Irma; CRUZ, Allysson Thiago da; ZAMBERLAN, Sidnei; A educação e seu papel mobilizador para o design orientado à qualificação do cenário urbano como espaço

de convivência. In: Anais do 11º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design. December 2014 vol. 1 num. 4. Disponível em http://www.proceedings.blucher.com.br/pdf/designproceedings/11ped/00933.pdf. Acessado em: 04 mar. 2015.

EVERLING, Marli T. Projeto Urbe: Uma Experiência Centrada na Capacitação de Recursos Humanos para o Contexto Urbano no Âmbito do Ppgdesign/Univille Observando Conceitos de Design e Relações de Uso. / Urbe Project: An Experience Centered In Human Resources Training For Urban. Revista Ergodesign & HCI, [S.l.], v. 4, n. 1, oct. 2016. ISSN 2317-8876. Disponível em: <http://periodicos.puc-rio.br/index.php/revistaergodesign-hci/article/view/56>. Acesso em: 18 jan.2017.

EVERLING, Marli. Do projeto urbe ao Ethos: uma proposta de reposicionamento das ações de pesquisa técnico-cientifica com ênfase no design e relações de uso.. Revista ErgodesignHCI, [S.l.], v. 5, n. 2, p. 14 - 28, Maio. 2018. ISSN 2317-8876. Disponível em: <http://periodicos.pucrio.br/index.php/revistaergodesign-hci/article/view/418>. Acesso em: 26 may 2018. doi: http://dx.doi.org/10.22570/ergodesignhci.v5i2.418.

EVERLING, Marli T.; THEIS, Mara Rubia; SANTOS, Filipe Mesquita dos; CECYN, Leonardo Calixto Colin; RODRIGUES, Rafaela; LaFRONT, Ronald; "Design, Participação e Engajamento Como Estratégias para Qualificar Relações de Uso em Abordagens de Design no Âmbito do Projeto ETHOS", p. 178-192 . In: . São Paulo: Blucher, 2018. Disponível em https://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/design-participao-e-engajamento-como-estratgias-para-qualificar-relaes-de-uso-em-abordagens-de-design-no-mbito-do-projeto-ethos-28193. Acesso em: 29 jan. 2019

EVERLING, Marli T.; SOUZA; Luiz Eduardo; MARTINS, Miguel Cañas; DUARTE STAHN, Maria Odete; KORNER, Edson; GANSKE, Morgana Creuz. Dos Conceitos de Mediação, Aprendizagem e Colaboração às Práticas de Design Participativo Vinculadas Ao Projeto Ethos. Revista ErgodesignHCI, [S.l.], v. 6, n. Especial, p. 44 - 57, july 2018. ISSN 2317-8876. Disponível em: <http://periodicos.puc-rio.br/index.php/revistaergodesign-hci/article/view/533>. Acesso em: 29 jan. 2019. doi: http://dx.doi.org/10.22570/ergodesignhci.v6iEspecial.533.

GANSKE, Morgana Creuz. Design para inovação social: uma perspectiva sobre a atuação do designer em um mundo complexo, em uma aplicação prática denominada Rota do Mangue/ Dissertação de Mestrado. Joinville: UNIVILLE, 2016.

GEHL, Jan. Cidades para Pessoas. Ed. Perspectiva. São Paulo, 2013.

IDEO; Human Centered Design – Kit de Ferramentas. Tradução: Tennyson Pinheiro; José Colucci Jr.; Isabela de Melo. Fundação Bill & Melinda Gates.

JACOBS, Jane, Morte e Vida e Grandes Cidades. São Paulo, Martins Fontes, 2000.

LEE, Jung-Joo; Against Method: The Portability of Method in Human-Centered Design. Disponível em https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/1146. Acesso em 29 jun. 2018.

SANDERS; Elizabeth B.; STAPPERS Pieter Jan. Co-creation and the new landscapes of design. 2008. Disponível em http://www.maketools.com/articlespapers/CoCreation_Sanders_Stappers_08_preprint.pdf. Acesso em 17 jul. 2018.

SANDERS, Elizabeth B.-N. From user-centered to participatory design approaches. In: FRASCARA, J. (Ed). Design and the social sciences, Taylor & Francis Books Limited, 2002.

SANDERS , Elizabeth B.-N; STAPPERS, Piter Jan. Probes, toolkits and prototypes: three approachesto making in codesigning. 2014. Disponível em: http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15710882.2014.888183?journalCode=ncdn20. Acesso em 16 jul. 2018.

SETHI, Kiran. Design for Change. Disponível em www.dfcworld.com. Acesso em 29 de maio de 2018.

WORLD DESIGN ORGANIZATION. Disponível em httpp://www.wdo.org. Acesso em 15 de maio de 2018.

Conscientização Ambiental e o Projeto de Alternativas Limpas para o Meio Ambiente: conhecimento que se transforma em sustentabilidade

Environmental Awareness and the Project of Clean Alternatives for the Environment: knowledge that turns into sustainability

Ana Claudia Gaicoski Pinto, Mestre, Universidade Luterana do Brasil – ULBRA Carazinho

anag.pinto@yahoo.com.br

Diego Fernando Waltrick, Especialista, Universidade Luterana do Brasil – ULBRA Carazinho

diegowdesign@gmail.com

Tauan Aléx Sipp, Bacharelando em Design, Universidade Luterana do Brasil – ULBRA Carazinho

sipptauan@gmail.com

Resumo

O projeto de extensão – EcoAção visa o desenvolvimento da reflexão, conscientização, preservação e ações que estejam vinculadas ao meio ambiente. As atividades são desenvolvidas com a metodologia da roda da ecoconcepção (Kazazian, 2005), que considera as questões sociais, culturais e ambientais, e através de atividades práticas desenvolve-se a reflexão sobre a sustentabilidade com vistas a criação da consciência ecológica e com a criação de Ecobags. Utilizando materiais alternativos e que seriam descartados (banners impressos e não mais utilizados), os alunos extensionistas desenharam um modelo de sacola para múltiplo uso. É fundamental entendermos que a preocupação ambiental é essencial para o desenvolvimento de projetos eticamente responsáveis e comprometidos com a sociedade e seu futuro, tendo em vista que a produção de bens de consumo sempre irá interferir no meio ambiente, reafirmando dessa forma, a importância do reuso de materiais e artefatos que seriam descartados.

Palavras-chave: Design; Sustentabilidade; Comunidade.

Abstract

The extension project - EcoAção aims at the development of reflection, awareness, preservation and actions that are linked to the environment. The activities are developed with the methodology of the circle of ecoconception (Kazazian, 2005), which considers social, cultural and environmental issues, and through practical activities the reflection on sustainability is developed with a view to creating ecological awareness and with the creation of EcoBags. Using alternative materials that would be discarded (banners printed and no longer used), extension students designed a bag model for multiple use. It is fundamental to understand that environmental concern is essential for the development of projects ethically responsible and committed to society and its future, given that the

production of consumer goods will always interfere with the environment, reaffirming in this way, the importance of reuse of materials and artifacts that would be discarded.

Keywords: *Design; Sustainability; Community.*

1. Introdução

Através deste artigo, pretende-se apresentar o projeto de ecobags, com o objetivo de uma nova interpretação e utilidade para pôster de lona, promovendo uma alternativa para a reutilização deste material e estimular hábitos sustentáveis. Porém, antes de apresentar questões relativas ao projeto desenvolvido, se fazem necessárias algumas definições relacionadas ao Design.

Em seu livro *Criatividade e Design*, Gomes (2011), baseado em Bruce Archer (1966), apresenta três grandes áreas do conhecimento que se relacionam de forma intrínseca com o Desenho Industrial, são elas: Área das Ciências, Área das Humanas e Área dos Desenhos, sendo esta última subdividida em: Desenho Espontâneo, Desenho Artístico e Desenho Industrial. Contido no Desenho Industrial encontra-se ainda mais três divisões, são elas: Desenho Expressional, Desenho Operacional e Desenho Projetual, ao ponto que, este último, subdivide-se em desenho para de ambiente, de comunicação e de artefato, este último sendo foco do presente trabalho.

Em 1977, Joaquim Redig apresentou a definição que foi reforçada em 2005, e que viria a se tornar uma das principais definições para esta importante atividade profissional, dizia:

> Desenho Industrial (*Design*) é o equacionamento simultâneo de fatores ergonômicos, perceptivos, antropológicos, tecnológicos, econômicos e ecológicos, no projeto dos elementos e estruturas físicas necessárias à vida, ao bem estar e/ou a cultura do homem. (REGIG, 2005).

Gomes, por exemplo, relata na apresentação do livro *Desenhante: Pensador do Desenho,* de Nigel Cross (2004)*,* que, autores como o britânico Bruce Archer, em 1974 já se referia ao *Design*er como: "alguém que formula uma prescrição para artefatos ou sistemas de produto, á luz de todas as relevantes considerações funcionais, e requisitos construtivos, econômicos, mercadológicos, ergonômicos e estéticos".

Outra importante definição foi apresentada em 1996, com o Projeto de Lei nº 1.965, que visava regulamentar a profissão no Brasil, se referiu ao *Design* como:

> Uma atividade especializada de caráter técnico-científico, criativo e artístico, com vistas à concepção e desenvolvimento de projetos de objetos e mensagens visuais que equacionem sistematicamente dados ergonômicos, tecnológicos, econômicos, sociais, culturais e estéticos, que atendam concretamente às necessidades humanas (WOLFF, 2006)

Embora se perceba a influência dos Fatores Projetuais na definição de *Design* no Projeto de Lei, pode-se também perceber a ausência de termos como: Sustentabilidade, ecologia, "equacionamento simultâneo", bem como "sistemas", ou seja, a definição referencia o desenvolvimento de projetos de objetos (artefatos) e mensagens visuais (comunicação), omitindo, inclusive o termo "ambiente".

A falta de uma visão mais abrangente do *Design* é contemplada na definição do ICSID (*International Council of Societies of Industrial Design*):

> *Design* é uma atividade criativa cujo propósito é estabelecer as qualidades multi-facetadas de objetos, processos, serviços e seus sistemas de ciclos de vida. Assim, *Design* é o fator central da humanização inovadora das tecnologias e o fator crucial das trocas econômicas e culturais. [...] *Design* trata de produtos, serviços e sistemas concebidos através de ferramentas, organizações e da lógica introduzidas pela industrialização – não somente quando são produzidos em série. (ICSID, 2000)

Nota-se que por duas vezes em sua definição, a ICSID referencia o *Design* de Produtos, Serviços e Sistemas, privilegiando o caráter multi/interdisciplinar da atividade profissional.

Após introduzidos os devidos conceitos, o presente artigo irá desenvolver o tema Conscientização Ambiental e o Projeto de Alternativas Limpas para o Meio Ambiente: conhecimento que se transforma em sustentabilidade com base em uma estrutura que possui em seu cerne o item Referencial Teórico abordando temas como: Produto Industrial, Design e Sustentabilidade; Design e Inovação Social. Na sequência apresenta-se o projeto desenvolvido com base em elementos metodológicos descritos por autores como Baxter (1998), Bonsiepe (1984) e Manzini (2005). Ao final, o item Considerações Finais que apresenta um balanço acerca do desenvolvimento do projeto.

2. Referencial teórico

Como ponto de partida da revisão de literatura do presente artigo, tomou-se como norte compreender e esclarecer a atuação do design no projeto de produto, bem como a sua conotação. Com a evolução do mercado industrial, a tecnologia cada vez mais presente, muitas palavras passaram a fazer parte do nosso cotidiano, dentre elas se destaca o design, muito usado para fazer associação a um produto ou marca.

A cerca disso Löbach comenta que “as empresas industriais utilizam cada vez mais o conceito de design na publicidade ou incluem a palavra design na denominação da própria empresa”. (LÖBACH, 2001, p.11).

Partindo desse pensamento, o design é responsável pela determinação das características funcionais, estruturais, estéticas e formas de artefatos ou de um conjunto de produtos (artefatos) para produção em série. Ele deve desenvolver um método de trabalho que torne possível dominar um conjunto de conhecimentos e informações de ordem técnica, ergonômica, psicológica, mercadológica, estética, econômica e cultural, gerando alternativas que permitam encontrar uma solução final para o produto. (CUNHA, 2003).

2.1 Produtos Industriais

Produtos industriais, no entendimento de Löbach (2001, p.38), “são objetos destinados a cobrir determinadas necessidades e são produzidos de forma idêntica para um grande número de pessoas”.

Em um mercado cada vez mais competitivo, onde há a necessidade de ressaltar um produto (artefato) (ou seja, chamar a atenção) se incorpora a função estética como fator de decisão do comprador. A função estética em muitos casos é mais atuante no ato da compra

que as funções práticas de um produto industrial, das quais só serão percebidas na maioria das vezes quando se chega em casa. (LÖBACH, 2001).

Sobre a forma dos produtos industriais Redig (2005, p. 20) relata que "forma é o meio de expressão do designer, enquanto o homem é o destinatário do produto resultante do design, a forma é a expressão física desse mesmo produto".

De acordo com Löbach (2001) existem quatro categorias de produtos industriais distintas em produtos de consumo, produtos para uso individual, produtos para uso de determinados grupos e produtos para uso indireto. Entendem-se como produtos de consumo aqueles que satisfazem a uma necessidade fundamental do homem, como produtos alimentícios, de limpeza, como creme dental e sabonetes. Produtos para uso individual são produtos industriais usados exclusivamente por uma determinada pessoa, como canetas, óculos ou relógios de pulso. Produtos para uso de determinados grupos pertencem os produtos que serão utilizados por um pequeno grupo de pessoas que se conhecem uma das outras, como refrigeradores, mobiliário, fogão ou televisor. Produtos para uso indireto são produtos industriais que permanecem ocultos, que são utilizados diretamente pelos consumidores, como turbinas de geração de energia, rolamentos, esferas e parafusos.

2.2 Design e Sustentabilidade

Uma abordagem que tem sido muito vinculada aos conceitos de inovação, é a ideia de deslocar a economia dos produtos para os serviços e teve o economista americano, Professor Gary Stanley Becker (1962) como precursor. Para Tukker (2004) *apud* Beuren (2010), este deslocamento da economia é uma convergência do produto puro ou tangível ao serviço puro ou intangível. Entre estes dois termos encontram-se os sistemas produto-serviço (PSS), termo que urge para representar a mistura de produtos e serviços em conjunto com o sistema em que ambos se inserem. A área do *Design* responsável por trabalhar com o PSS vem sendo chamada de *Design* Estratégico, expressão que, segundo Zurlo (2006) apud Franzato (2010), vem se difundindo em uma escala internacional nos últimos 15 anos.

Considerando as novas dimensões do *Design* direcionadas para os requisitos sustentáveis, pode-se definir o PSS como uma das intervenções de destaque, dentro das propostas coerentes com os princípios da sustentabilidade. Neste sentido Tischner e Verkuijl (2006) *apud* Silva (2009), afirmam que a maior diferenciação de um modelo de inovação baseado em PSS é uma efetiva transformação do comportamento sócio-cultural e dos padrões de utilização, visto que combina diversos elementos heterogêneos como: aspectos culturais, pessoas, artefatos tecnológicos, transformações organizacionais e novas tecnologias. Deve-se atentar para o fato de que partes destes elementos já foram contemplados na definição de Desenho Industrial (*Design*) de Redig em 1977 no livro Sobre Desenho Industrial.

Segundo Beuren (2010), autores como Mont (2001); Brandstotter (2003); Manzini e Vezzoli (2003); UNEP (2004) interpretam o PSS como uma estratégia de inovação que agrega produtos e serviços em um sistema, incluindo uma rede de infra-estrutura e de suporte que possibilita inovar redirecionando a venda de produtos tangíveis para a venda de sistemas de produtos e serviços, que juntos são capazes de atender as necessidades dos clientes (UNEP, 2004).

Reforçando o conceito mais abrangente de *Design* e que difere do conceito mais restrito de Desenho Industrial (artefato, comunicação e ambiente), Nussbaum (2009), relata que não são apenas produtos que são passíveis de serem desenhados, mas também um organograma, uma experiência social ou a performance de uma equipe. O autor relata ainda que, escolas de ponta nos Estados Unidos, como o Instituto de *Design*, em Stanford, e a Parsons, em Nova York, estão promovendo essa mudança. No currículo dessas escolas, constam disciplinas como Criação de Protótipos para Mudanças Organizacionais e Criação de Ação Infecciosa, que estuda a disseminação de ideias e as motivações dentro de redes sociais.

Percebe-se que, embora relativamente recentes, muitas definições de Design não contemplam diretamente os aspectos ecológicos do desenvolvimento de produtos. Manzini (2005), descreve que existem quatro níveis fundamentais de interferência do Ecodesign no que tange o Design Industrial: "O *Redesign* ambiental do existente; O Projeto de novos produtos ou serviços que substituam os atuais; O Projeto de novos produtos-serviços intrinsecamente sustentáveis e a Proposta de novos cenários que correspondam ao estilo de vida sustentável.

Guimarães (2006) defende que, além das funções prática, estética e simbólica descritas por Lobach (2001), se deve atribuir ainda a função ecológica. A autora relata ainda que existem três passos que regem o princípio de desenvolvimento de produtos sustentáveis, são eles: Pensar necessidades da sociedade; Parâmetros de projeto: Segurança e Conforto e a Seleção de materiais em todo processo produtivo.

Os conceitos acima reforçam a necessidade da aproximação entre academia e mercado por meio de pesquisa e desenvolvimento, visando a sustentabilidade das organizações, tanto ao nível financeiro, quanto ambiental. Desta forma, é será possível promover a cultura da inovação.

3. Projeto de Ecobags:



Figura 1. Metodologia Projetual, adaptada (2018)

A descrição das atividades representado pela figura 1, demonstra a metodologia projetual estabelecida para o projeto de extensão EcoAção, com a finalidade de criar um projeto que atende à demanda de reutilizar banners.

A solução foi percebida quando encontrou-se a necessidade de fazer algo com as lonas de vinil descartadas e que geravam um acumulo em locais não apropriados; em um segundo momento realizou a etapa de geração de alternativas, denominada a fase de desenhos, pensando em alternativas para solucionar a problemática identificada na primeira etapa; a terceira etapa foi a construção de moldes para realização de testes das sacolas ecológicas, para que então pudesse se criar um padrão de produção; na confecção, quarta etapa da metodologia, tornou-se uma das partes mais importantes, por abranger o corte, furação, costura, cola e decoração; a quinta e última etapa teve como intuito buscar sensibilizar a comunidade sobre a conscientização do uso de sacolas plásticas no meio em que vivem, através de ações pontuais, distribuindo assim as Ecobags em supermercados e praças da cidade de Carazinho/RS

3.1 Solução

A Universidade Luterana do Brasil – Campus Carazinho conta com eventos anuais como fóruns de ensino, pesquisa e extensão, dentre atividades curriculares durante o ano que utilizam como meio de apresentação banners, ao passar do tempo percebeu-se que alunos não recolhiam seus banners após o uso, o que fez com que a universidade tivesse que acumular os mesmos. Diante desta problemática referente ao descarte o projeto de extensão EcoAção dos cursos de Design e Design de Interiores propuseram o desenvolvimento de um

produto a partir do uso das lonas de vinil, para que o material fosse reaproveitado e resolvendo assim um problema de espaço dentro da instituição.

Foi então que os alunos voluntários do projeto EcoAção, pensaram em criar algum produto reutilizando os banners descartados, surgindo assim a ideia de criar sacolas retornáveis para uso de supermercados e compras diversas, surgindo então as EcoBags, que tem como intuito realizar a diminuição do uso de sacolas plásticas no dia a dia.

O banner tem como finalidade atender a necessidade de apresentar um produto, embelezar ambientes ou ser usado em evento. Servindo como um modo de mostrar um momento específico, tendo como essência passar uma informação. Deste jeito considerado com uma baixa vida útil, já que o objeto é usado para um foco específico e ao término do seu uso sendo descartado. A decomposição de um banner, pode demorar anos, visto que sua composição de células contém lona, o que interfere no processo de degradação da matéria orgânica, devido ser uma camada impermeável. Fazendo com que a troca de gases seja interrompida, suspendendo sua oxidação no meio ambiente.

O material utilizado nos banners para sua confecção chama-se Policloreto de Vinila mais conhecido como PVC. Conta com a formação por polímeros de adição, conhecidos como cloroeteno (cloro e eteno), apresentados como derivados de petróleo. Exercendo com que o PVC seja um composto de multimatéria. O que dificulta a sua decomposição, prolongando sua vida e dificultando à reciclagem.

Em contraponto a lona de vinil, é um ótimo composto para a sua finalidade. O material existente nos banners consegue aguentar, umidade, exposição ao sol, chuvas, rasgos e ainda sim se torna fácil de realizar limpeza. O composto também é exibido, nas opções de lona brilho e lona fosca, a diferença dentre eles é que lona brilho é recomendado para locais com grande reflexão de luz, enquanto a fosca já é recomendada para ambientes mais internos e que seja necessário evitar a reflexão de luz.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, em torno de 500 bilhões a 1 trilhão de sacolas plásticas são consumidas durante o ano, sendo no Brasil 1,5 milhões por hora. Dentro do país o seu maior problema não é o consumo e sim descarte incorreto que ocorre diariamente dentro da nação. A maior parte das sacolinhas são reutilizadas após a comprar para serem usadas como lixo na lixeira, entretanto acaba sendo sua reutilização final. Cerca de menos da metade destas sacolas tem o seu descarte correto, a maior parte do produto acaba indo para bueiros ou acaba ficando à deriva na natureza.

3.2 Desenho

A partir da problemática iniciou-se a geração de ideias pelo grupo de alunos do projeto EcoAção, através de brainstormings foram pensadas as possibilidades, formas e estilo que o produto deveria ter. Partiu-se então para os esboços e seleção, tendo definido que o material principal a ser utilizado seria a lona de vinil e barbante, também era necessário pensar que caso houvesse inclusão de outros materiais, os mesmos não tivessem custo e fossem sustentáveis.

Com a apresentação dos modelos se optou por dois modelos iniciais que ficaram para serem criados e apresentado, mostrando assim qual deles seria utilizado para a produção total. O primeiro modelo tinha a alça externa, sua estrutura lateral era apenas colada o que deixava bem fixa e com pouca maleabilidade no produto. A segunda opção se deu um pouco

diferente, com a alça integrada e com costura na lateral ao invés da utilização da cola o que acabou deixando o produto mais maleável. Como apresentado pela figura 2.

Ambos produtos atendem a necessidade, demonstrando que tanto um quanto outro continham falhas e erros, o próximo passo era optar por um dos produtos. Todavia manifestou-se a ideia de ser mesclados os dois produtos, mostrando assim o melhor dos dois e criando uma terceira versão. A versão final ficou encarregada de ser com alças integradas, laterais costuradas e com a parte inferior destas laterais coladas.



Figura 2 - EcoBag

3.3 Molde

Ao perceber-se que havia diferentes tamanhos de banners e diferentes formatos, buscou-se realizar uma padronização de tamanho em largura e laterais. O banner padrão tem em média um tamanho de 1m (altura) x 0,70m (largura). A partir deste modelo como o padrão era possível realizar a confecção de duas sacolas a cada dois banners.

O primeiro banner ficava responsável pela parte da sacola, gerando assim duas partes da mesma, enquanto o segundo banner ficava por conta de criar as laterais, criando com um banner quatro laterais. Para facilitar o tamanho para todos até mesmo para banners maiores, dois moldes ficavam a disposição para realização do corte, pegando-os e sobre ponto em cima do local para o corte.

3.4 Confecção

A confecção se dividiu entre grupos sendo eles, corte, furação, cola e costura. No dia 15 de setembro de 2018, ocorreu um mutirão onde todos os alunos voluntários do projeto EcoAção foram convidados a participarem e a ajudarem na confecção das sacolas, formando uma linha de produção, como representado pela Figura 3.

3.4.1 Corte

A primeira parte é o corte, com a padronização dos moldes ela se tornou uma das partes mais práticas e rápidas, agilizando todo o processo. O molde era pego e sobreposto no banner que se realizaria o corte, as demarcações eram efetuadas com canetas, concluindo a parte de marcação o banner era cortado com tesoura, restando apenas retalho. Para parte da bolsa, era retirado o cabo de madeira (utilizada para fixação) que continha no banner,

cortava-se o cabo que originou a alça para duas bolsas. A madeira após ser marcada, era leva para o corte para que a mesma pudesse ser dividida e aplicada novamente na bolsa, criando assim a sua alça.

Mais dois cortes eram necessários, na sacola, um deles era antes da parte da madeira criando uma abertura, dando assim a ideia de ser a alça da sacola, podendo apresentar diferentes tamanhos conforme o tamanho da lona de vinil. E o outro para ajustar caso ocorresse de estar desalinhado ou torto. Com tudo um dos desafios eram igualar banners maiores com o que estávamos usando por padrão, as laterais eram fáceis, porém o que dificultavam a bolsa em si em banners maiores. Para superar este problema, caso ocorresse de pegar um banner maior, era feito o corte normalmente, mas a sacola era ajustada para ficar na mesma medida que as demais.



Figura 3 - Corte das Bolsas

3.4.2 Furação

A furação precisaria ser exata para que a costura como próximo processo fosse realizada corretamente, com isso utilizava-se de duas laterais e furava-se de acordo com a sacola, dando assim um padrão de que aquela lateral pertencia a aquela sacola, o que não evitava de uma lateral ser utilizado em outra sacola, já que os furos acabavam contendo o mesmo tamanho.

A realização dos furos ocorriam com perfuradores de papel, deixando um espaço do próprio perfurador como base de espaçamento, formando mais uma etapa do processo de montagem. Apesar de que as lonas foscas acabavam necessitando de mais força, dado que a mesma era mais mole comparada as lonas de brilho, nada que comprometesse as confecções.

3.4.3 Costura

A costura é o modo de falar das ataduras que foram efetuadas na bolsa, unindo as laterais a sacola, essa mesma era amarrada em forma de "*Over Under*" (a clássica atadura de tênis), onde um cordão sobrepõe ao outro formando um X, isso permitia com que a bolsa ficasse mais resistente e aguentasse mais peso.

Inicialmente as EcoBags, eram costuradas com linha de papel, e que mais tarde foi utilizado linha de barbante, dando assim uma diferença de resistência, enquanto a linha de papel aguentava 5kg a de linha aguentava até 7kg, fazendo com que a sacola acabasse ficando mais resistente.

A costura também é considerada importante já que a bolsa só fica firme após a mesma ter sido aplicada para dar a sustentabilidade e ficando responsável por montar toda a sacola. O barbante tinha a medida de um metro e meio e era mais do que suficiente para atar os dois lados de uma lateral, precisando assim de dois barbantes para amarrar as duas laterais.

3.4.4 Cola

Seguindo a ideia do planejamento, a parte da cola se torna a parte final do processo de montagem, já que a mesma serve inteiramente para solucionar um problema de durabilidade e confiança. Passar cola na parte inferior serviu para fechar na parte inferior, não deixando produtos de menor tamanho escaparem, isto faz com que o usuário tenha mais confiança e use mais frequentemente a sacola, atendendo assim o conceito dado inicialmente pelo projeto da EcoBag. A cola utilizada é cola de vinil, que nada mais é do que um adesivo que endurece e gruda ao secar, sua secagem acaba sendo relativamente, rápida se comparado a outros modelos de cola.

3.4.5 Decoração

Para dar o toque final a sacola reutilizável, pensou-se em identificar, com a marca dos cursos e da universidade. Pensou em pegar fichas de raio X e criar um stêncil, pintando assim com cores mais claras as bolsas escuras e vice-versa. Para dar outra pegada diferente, também foi pego diferente tipos de laterais para diferentes tipos de bolsa, deixando assim uma originalidade a cada peça, diferente do que seguir um padrão de cor único, como a ideia é reutilizar, todos o materiais foram reutilizado desde canetas, que estariam sendo descartadas foram responsáveis por deixarem a marca na bolsa.

3.5 Entrega

A entrega das Ecobags foi um do momento gratificante para os alunos voluntários. A entrega ocorreu na Semana Institucional da Sustentabilidade, no dia 22 de setembro de 2018 e teve o intuito de distribuir não somente as bolsas, mas sim conscientizar a população sobre suas ações e como elas são importante para preservação e sustentabilidade do meio ambiente, mostrando para a comunidade que a utilização de sacolas plásticas pode sim ser reduzidas ou até mesmo extintas do dia a dia.

Ao ocorrer a entrega das sacolas, se percebeu a curiosidade da população ao saber como poderiam ajudar a diminuir o número de lixo, no meio em que vivem, para isso, foi realizado conversas, diálogos enquanto as sacolas eram entregues, ajudando a melhorar o conhecimento das pessoas e explicando as necessidades de se reduzir o número de sacolas plásticas hoje no mundo. A figura 4 apresenta o momento de socialização com a comunidade.

Concluindo assim que as pessoas atualmente estão mais abertas para as questões ambientais, em razão de perceberem todos os transtornos que uma simples sacola descartada pode causar, como entupimento de bueiros, causando alagamentos nas cidades e o tempo longo para a degradação do produto. Buscando assim melhorar seus hábitos no dia a dia, começando pelas sacolas plásticas que podem não parecer muita coisa, mas que na verdade são uns dos maiores vilões do planeta.



Figura 4 - Entrega das EcoBags

4. Considerações finais

Em um futuro não muito distante serão necessários produtos, artefatos e serviços que contemplem os aspectos ambientais e sociais. As nossas casas e a sociedade também estarão preparadas para receber produtos. artefatos e serviços que privilegiam o aproveitamento de matérias primas, recurso comum em vários outros produtos. Dessa forma, a Ecobag é uma ótima alternativa dentro desse contexto, pois contempla a forma através do design, a função e sustentabilidade através da reutilização de matéria prima, além do valor agregado intangível de agir de forma consciente a frente da então realidade, em uma sociedade preocupada com ações individuais e coletivas de preservação do meio ambiente.

Referências

ARCHER, B. Systematic Methods for Designers. London: The Council of Industrial Design, 1966.
ARCHER, L. Bruce. Design Awareness and Plannned Creativity in Industry. London: Design Council, 1974.
BAXTER, M. Projeto de Produto. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.
BEZERRA, Charles. A Máquina da Inovação. Porto Alegre: Bookman, 2011.
BONSIEPE, G. *et alli*. Desenho Industrial: Metodologia Experimental. Brasília: CNPq, 1984
CAPRA, Fritjof. A Teia da Vida. São Paulo: Editora Cultrix, 1996
CAPRA, Fritjof. O Ponto de Mutação. São Paulo. Cultrix, 1982.
CORAL,Eliza. [et al]. Gestão Integrada da Inovação. Porto Alegre: Atlas, 2008.
CROSS, Nigel. Desenhante: Pensador do Desenho. Santa Maria: Editora sCHDs, 2004. Department, Politecnico di Milano. Milão: 2004.

DIAS, Diogo Lopes. Polímeros de adição. Disponível em: http://manualdaquimica.uol.com.br/quimica-organica/polimeros-adicao-1-4.htm>. Acesso em: 22 dez. 2018.
ECYCLE, Equipe. PVC: material muito usado na indústria pode trazer problemas ambientais. Disponível em: https://www.ecycle.com.br/component/content/article/35/900-pvc-material-muito-usado-na-industria-pode-trazer-problemas-ambientais.html. Acesso em: 22 dez.2018.
FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. "Polímero PVC"; Brasil Escola. Disponível em <http://brasilescola.uol.com.br/quimica/polimero-pvc.htm>. Acesso em: 22 de dez. 2018.
GOMES, Luiz Vidal Negreiros. Criatividade & Design. Porto Alegre: sCHDs, 2011.
ICSID, *International Council of Industrial Design.* Disponibilizado em: http://www.icsid.org/. Acesso em 06. Jun. 2010.
KAZAZIAN, Thierry (org.). Haverá a idade das coisas leves: Design e desenvolvimento sustentável. 2 ed. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2009.
LOBACH, B. Design industrial. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.
MANZINI, E. VEZOLI, C. Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis. Porto Alegre: EdUSP, 2005.
MATURANA, Humberto e VARELA, Francisco. A Árvore do Conhecimento. São Paulo: Editorial Psy, 1995.
MONT, O. Clarifying the concept of product service systems. Journal of cleaner production,Vol.10 (3). June, 2002.
MORGAN, Gareth. Imagem da organização. São Paulo: Editora Atlas, 1996.
MEIO AMBIENTE, Ministério do. O tamanho do problema. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-sustentavel/saco-e-um-saco/saiba-mais>. Acesso em: 22 dez. 2018.
MEIO AMBIENTE, Ministério do. Saco é um Saco. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/component/k2/item/7658-saco-é-um-saco%20%5B2>. Acesso em: 22 dez. 2018.
MIYUKI, Susan. O que é cloreto de vinila. Disponível em: <https://www.scribd.com/doc/54484968/O-q-e-cloreto-de-vinila>. Acesso em: 22 dez. 2018.
NUSSBAUM, Bruce (2009), "O Novo Desenho da Inovação". Revista Época Negócios. São Paulo, 30 de Abril
NEUMEIER, Marty. A Empresa Orientada pelo Design. Porto Alegre: Bookman, 2010.
NUSSBAUM, Bruce (2009), "O Novo Desenho da Inovação". Revista Época Negócios. São Paulo, 30 de Abril.
REDIG, Joaquim. Sobre desenho industrial. Porto Alegre: Editora UNIRRITTER, 2006.

Experiências Práticas Acadêmicas com Foco na Engenharia Reversa e Construção de Modelos

Practical Academic Experiences with Focus on Reverse Engineering and Model Construction

Paulo Cesar Machado Ferroli, Dr. - UFSC - Virtuhab

pcferroli@gmail.com

Lisiane Ilha Librelotto, Dra. - UFSC - Virtuhab

lisiane.librelotto@gmail.com

Emanuelle Castro Nascimento – UFSC - Virtuhab

emanuele.cn@hotmail.com

Resumo

Acompanhando a tendência mundial, o Brasil ingressa no grupo de países emergentes, estabilizando a moeda, captando capital estrangeiro e promovendo o incremento tecnológico / industrial mediante o acréscimo no número de patentes. Esses fatores correlacionados trazem a necessidade da criação de mão-de-obra especializada na área projetual, fato percebido pelas IES (Instituições de Ensino Superior) do país que intensificaram a oferta de cursos relacionados a área projetual, como Engenharias, Arquitetura e Design, tanto os de graduação como os tecnológicos. Os aspectos relacionados ao meio ambiente são incorporados cada vez mais nesta realidade, favorecendo a interdisciplinaridade. Este artigo discute conceitualmente a importância das técnicas educacionais práticas nesta realidade.

Palavras-chave: *Sustentabilidade; Técnicas Educacionais; Projeto.*

Abstract

Following the world trend, Brazil joins the group of emerging countries. Stabilized currency, the raising of foreign capital and the promotion of technological growth are some examples. This leads to an increase in the number of patents. These correlated factors bring the need for the creation of skilled labor in the design area. The fact was perceived by the HEIs (Higher Education Institutions) of the country that intensified the offer of courses related to the design area: Engineering, Architecture and Design. The aspects related to the environment are increasingly incorporated into this reality, favoring interdisciplinarity. This article discusses conceptually the importance of practical educational techniques in this reality.

Keywords: *Sustainability; Educational Techniques; Design*

1. Introdução

Na área de Engenharia entender o processo produtivo e componentes do produto é elemento essencial à atividade de projetar. A interação entre o projeto e a produção é indispensável para assegurar a sustentabilidade da empresa e do empreendimento. Engenheiros, designers e arquitetos são profissionais que devem ter o controle do processo de projeto (gestão projetual) em todo o ciclo de vida, desde a concepção do produto até seu descarte (ROZENFELD e outros, 2006). Essa exigência faz com que este profissional seja necessariamente multidisciplinar, capaz de interagir com os mais diversos profissionais participantes do processo (BACK e outros, 2008).

Projeto é uma atividade multidisciplinar por essência. O profissional atuante nesta área precisa estar familiarizado com aspectos tecnológicos, técnicos e estéticos. Um bom resultado do processo projetual origina um produto completo, no qual os aspectos mercadológicos, sociais, estéticos, ergonômicos, econômicos, fabris e ambientais coexistem em harmonia. No complexo volume de informações originado disto, o profissional projetista (engenheiro, arquiteto ou designer) necessita utilizar-se de ferramentas e artifícios projetuais que facilitem análises, escolhas e decisões, tendo em vista que haverá, em muitos casos, pouco tempo disponível para o projeto (MANZINI; VEZZOLI, 2008).

Neste contexto, o processo educacional, que até meados dos anos 1980 evoluía horizontalmente baseado no paradigma do conhecimento informativo (no qual o professor detinha boa parte do conhecimento disponível, dependendo basicamente de sua disposição a proliferação do mesmo) foi alterado para o paradigma da experimentação científica, no qual o professor age como um vetor, orientando a evolução dos estudantes.

Na transformação de um projeto conceitual em um produto real (PAHL e outros, 2005) diversos componentes são utilizados e o conhecimento de suas particularidades (pontos fortes, limitações, aplicabilidade, tipos, preço, etc.) é obrigatório para a sequência do projeto pode ser adequadamente considerado.

Assim, este artigo apresenta técnicas de ensino que podem ajudar os acadêmicos dos cursos de engenharia, design e arquitetura a transportarem o projeto do campo das ideias para o mundo real. Com isso podem perceber as implicações da seleção dos materiais, das técnicas de produção, da compatibilidade entre sistemas e entender claramente o limite do que realmente se pode produzir e/ou como descobrir caminhos para viabilizar a produção de uma proposta conceitual mais ousada. Serão descritas as seguintes técnicas de ensino: desmontagem de equipamentos, construção de modelos e protótipos, e técnica das dobraduras.

2. Procedimentos metodológicos

A presente pesquisa foi realizada com uma amostra de acadêmicos dos cursos de engenharia, design e arquitetura. O estudo foi realizado durante disciplinas de projeto, materiais e processos de fabricação, técnicas construtivas, sistemas construtivos e elementos de máquinas. Contou com a participação de aproximadamente 200 alunos e envolveu coleta de dados e análises ao longo de 6 anos. A figura 1 demonstra o procedimento metodológico utilizado.

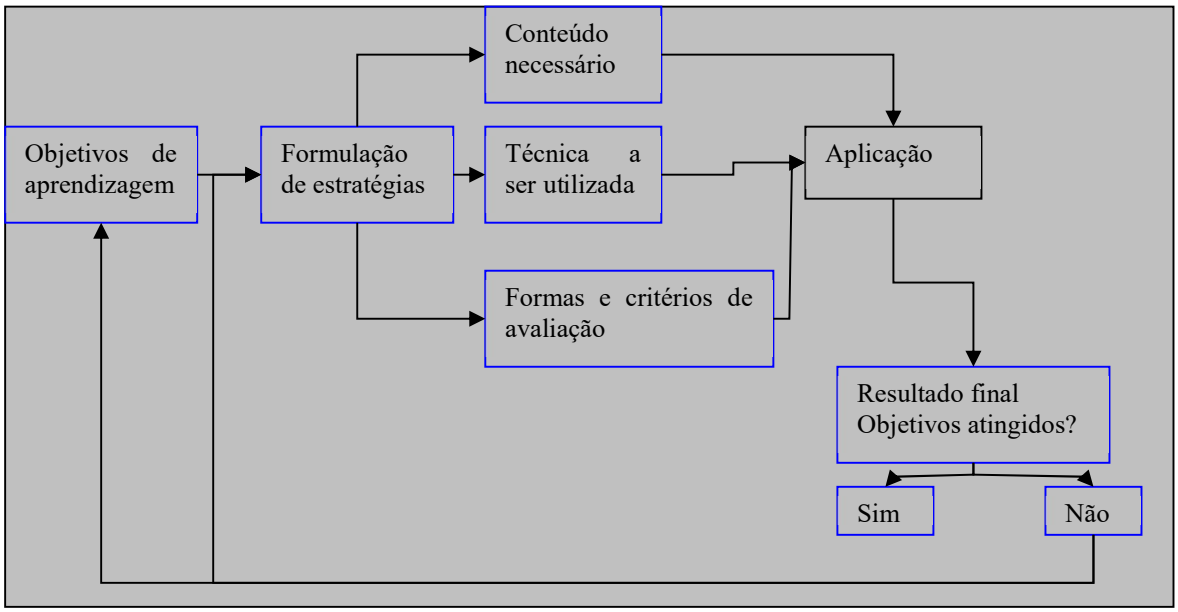


Figura 1: Metodologia de pesquisa.

De acordo com a figura 1 observa-se que inicialmente foram traçados os objetivos de aprendizagem desejados, que variavam conforme a ementa da disciplina e o público-alvo específico (engenharia, arquitetura ou design). Para a composição dos planos de ensino das disciplinas envolvidas no estudo, os professores faziam reuniões e estabeleciam as estratégias, que incluiam conteúdo necessário a ser abordado, técnicas a serem utilizadas e formas e critérios de avaliação. A aplicação propriamente dita era iniciada após a conclusão desta primeira fase, e era realizada em campo. Os materiais necessários eram adquiridos pelos estudantes ou, em alguns casos, obtidos pelas IES. Ao final, os trabalhos eram avaliados pelo grupo de professores estabelecendo-se se os objetivos traçados foram atingidos ou não, de forma total ou parcial. Os problemas e possíveis melhorias eram anotados e, na medida do possível, incorporados nos planos de ensino das próximas experiências.

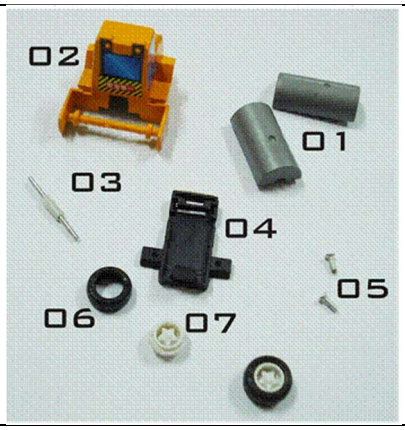
3. Descrição das técnicas

3.1 Desmontagem de produtos

O objetivo da aplicação desta técnica é fazer com que os acadêmicos de disciplinas de materiais e processos de fabricação, a partir do todo, consigam entender o funcionamento das partes, seu interrelacionamento e a forma como contribuem para atingir o objetivo final de um produto. Sabe-se que o design trabalha a concepção do produto de "fora para dentro", enquanto que a engenharia projeta de "dentro para fora". Integrar estas visões e propiciar uma linguagem comum de conversação entre os dois (design e engenharia) contribui para a qualidade do produto final.

A partir das aulas teóricas sobre os elementos de máquinas, materiais industriais e processos de fabricação a turma era dividida em grupos de até cinco componentes. Cada

grupo seleciona um produto para proceder ao desmonte. A princípio esclarece-se quais as funções que o produto deve cumprir em termos de estética e ergonomia, mercado, fabricação, segurança e meio ambiente. Após desmonta-se o produto e analisa-se a constituição dos componentes e sua finalidade. Cada componente é desenhado individualmente, especificando-se seus materiais constituintes e formas de fabricação. Após, são estudadas formas alternativas, materiais alternativos e novos processos de fabricação. O quadro 1 ilustra algumas aplicações desta técnica.

	01: Polipropileno (PP); 02: Polipropileno (PP); 03: Eixo de duralumínio e engrenagem acoplada de PEAD; 04: Polipropileno (PP); 05: Aço carbono (SAE 1010); 06: Borracha sintética (SBR); 07: Polipropileno (PP).

Quadro 2: Exemplos de aplicação da técnicas de desmontagem de produtos.

A parte técnica se encerra com um seminário sobre os produtos, sua finalidade, materiais, processos de fabricação e resultados alcançados pelos grupos. A figura 2 ilustra a aplicação da técnica.

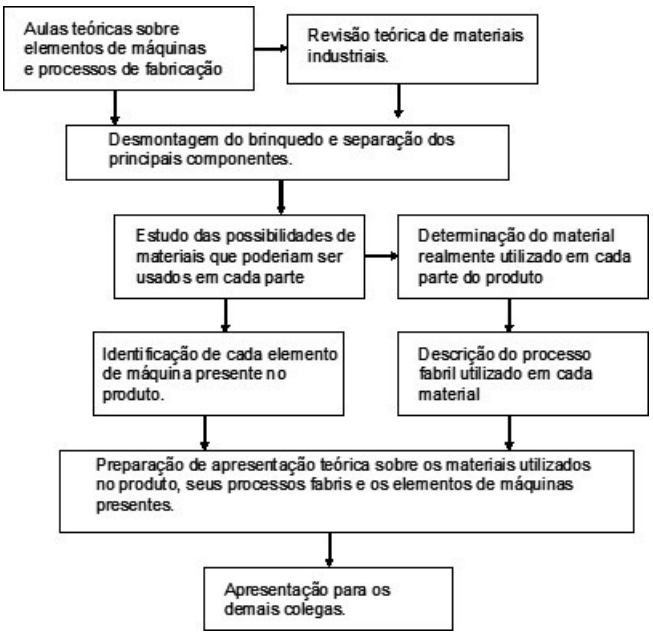


Figura 2: Procedimento metodológico utilizado na aplicação da técnica de desmontagem de produtos.

3.2 Construção de modelos e protótipos

A experimentação prática é uma das formas mais eficazes de proporcinar o verdadeiro aprendizado. Quando aborda-se o tema projeto de produto, logo pensa-se na confecção de novos produtos, e parte desta confecção apóia-se em modelos, desde o desenvolvimento até o primeiro exemplar (protótipo), seja para estudos ou para demonstração a clientes.

Atualmente, os projetistas buscam trabalhar com melhores soluções para representarem suas idéias, com destaque no desenvolvimento de softwares de modelagem 3D. Como comenta Baxter (1998), o projetista de novos produtos tem como uma de suas incumbências transformar os materiais e tecnologias existentes em objetos de uso, ou seja, a materialização do contato do homem com o meio, através da forma tridimensional física do objeto.

Um meio de reproduzir o objeto a ser criado é através de modelos físicos, uma forma de ver a validade do que se está projetando, confirmar se o caminho que se está seguindo é o correto e o mais viável. Penna (2002) define modelos físicos como sendo representações tridimensionais de objetos ou produtos em fase de desenvolvimento que permitem a simulação de determinadas propriedades dos objetos em estudo, ajudando deste modo a corrigir defeitos e insuficiências do produto durante as etapas do projeto. Paralelamente, servem também para gerar os moldes ou matrizes que irão produzir os objetos e para avaliar o desempenho dos produtos no uso a que se destinam.

De acordo com Baxter (1998), os modelos são mais eficazes do que os desenhos para a transmissão de uma idéia e são elaborados muitas vezes na tentativa de satisfazer aos clientes que possuem alguma dificuldade de visualização em planta (ou mesmo em perspectiva); para isso devem ser confeccionados conforme a finalidade da necessidade de se estudar o projeto do produto. Lima (2006) define modelos quanto à utilização:

- Teste: modelo direcionado à avaliação de comportamento do produto ou componente a esforços estáticos ou dinâmicos;
- Funcional: modelo direcionado à avaliação de aspectos funcionais de sistemas ou subsistemas;
- Ergonômico: modelo direcionado à avaliação de fatores ergonômicos;
- Volume ou estético: modelo direcionado à avaliação de aspectos morfológicos e/ou semânticos;
- Produção: modelo direcionado à avaliação de processos de fabricação e/ou produção;
- Apresentação: modelo direcionado à apresentação pública;
- Promocional: modelo direcionado à apreciação do cliente (comprador) quanto a indicação dos atributos do produto final;
- Arranjo: modelo direcionado à avaliação do layout (fábricas, mobiliário, etc...);
- Eletrônico: modelo em imagem digitalizada para avaliação.

Lima (2006) aponta ainda a diferença entre protótipo, mock-up, maquete e modelo ampliado: Protótipo e mock-up são modelos em escala natural (1:1), com a diferença que o primeiro é produzido com material igual ou semelhante ao especificado no projeto e o

segundo com material diferente; já maquete é um modelo em escala reduzida com qualquer material e modelo ampliado (como o próprio nome já sugere) é o modelo em escala ampliada confeccionado com qualquer material, ou seja, não é necessário que seja o material especificado no projeto do produto final.

3.3 Construção de "obras de arte"

Das vinte semanas letivas, são reservadas de quatro a cinco aulas para realização de pequenas obras junto ao laboratório de materiais. Nas três primeiras semanas, em paralelo ao conteúdo teórico sobre a interação necessária entre o projeto e a produção de obras, os acadêmicos elaboram uma proposta construtiva de pequeno empreendimento, em geral uma obra de arte ou monumento, que será executada com apoio do laboratório.

Nas primeiras semanas os acadêmicos dedicam-se a todas as etapas do planejamento da obra: projetar, definir materiais, redigir o memorial descritivo e as especificações técnicas do empreendimento, elaborar o cronograma, verificar preços e quantidades, pesquisar fornecedores, entre outros.

Depois de efetuado o pedido de compra dos materiais e transcorrido o período de entrega, as quatro últimas semanas são dedicadas a execução das propostas. O objetivo do processo é simular, em todas as condições, a situação que os acadêmicos enfrentarão no mercado de trabalho. O quadro 2 ilustra algumas obras já construídas por essa técnica: coluna de Galdi, pergolado, forno de pizza, árvore estilizada, semi-círculos em alvernaria, monumento em alvenaria, boi de mamão, congresso nacional.





Quadro 2: Algumas das obras executadas nas aulas práticas.

A ideia é que os acadêmicos percebam, pela experiência, todas as etapas do processo de desenvolvimento de um empreendimento. Inicia-se o planejamento, com a análise da viabilidade executiva, em termos de materiais e domínio da técnica construtiva. Também são admitidas propostas como forma de pesquisar ou estudar uma técnica construtiva nova ou com pouca tecnologia, para a qual se pretende aprimorar o processo. Após o planejamento, inicia-se o desenvolvimento do projeto detalhado, contendo medidas, etapas executivas, materiais empregados e técnicas construtivas.

Fazem parte do processo, a locação da obra, a marcação dos eixos e a determinação, o mais racional possível, de todos os passos para executar o empreendimento. Neste sentido são necessárias decisões de pré-fabricação de componentes, de substituição de materiais ou alternativas para que sejam respeitados os tempos de execução sem prejudicar os períodos de cura e/ou secagem. Com a proposta definitiva, são mensuradas as quantidades de materiais e lojas onde pode ser adquirido, elaborando-se então o pedido de compras. Neste caso, os grupos são submetidos as mesmas situações do mercado, onde pode haver problemas no departamento de compras se a especificação do material não estiver correta, e / ou atraso dos materiais no canteiro por falta de respeito do prazo de mínimo de entrega ou mesmo falta de comprometimento dos fornecedores. No sentido amplo, o processo compreende a integração entre as questões de projeto e produção.

É percebida a importância da organização do posto de trabalho, do quanto implica em eficiência a otimização do layout do canteiro de obras. Acima de tudo, conscientiza-se que não existe obra bem-feita sem colaboradores devidamente treinados e aptos a execução do serviço.

3.4 Produção de modelos volumétricos

- Trabalhos realizados com papelão

Para a realização de modelos utilizando-se papelão, recomenda-se que este seja firme, de boa qualidade. O papelão do tipo couro (também conhecido comercialmente como papel madeira ou pedra) é o mais indicado, por ser resistente e permitir melhor acabamento. O papelão do tipo paraná também é usado, embora de qualidade inferior. Ambos possuem elevada gramatura e rigidez e são fabricados essencialmente de pasta mecânica com fibras virgens e/ou recicladas, geralmente em várias camadas da mesma massa. Sua cor, em geral, é consequência dos materiais empregados na sua fabricação.

A técnica utilizada em sala para o papelão foi o empilhamento. Os alunos definem um projeto a ser trabalhado e em seguida o mesmo é reproduzido cortando-se diversas lâminas de papel com estilete ou tesoura (dependendo do grau de dureza) e colando-as em camadas, para dar formato ao modelo até a totalidade do projeto. A figura 3 demonstra uma das etapas construtivas.



Figura 3: Etapa construtiva da técnica de empilhamento de papelão. Fonte: foto em aula.

Na sequência, o modelo pode receber uma camada de massa acrílica para preenchimento das imperfeições, e após procede-se novo lixamento. O uso do soprador térmico torna o processo mais ágil. A pintura pode ser realizada por diversas técnicas, utilizando-se diversos tipos de tintas. A figura 4 mostra um modelo coberto com massa acrílica e a figura 5 mostra um modelo final já pintado.



Figura 4: Etapas da técnica de empilhamento de papelão. Fonte: fotos em aula.



Figura 5: Modelo final confeccionado em papelão por empilhamento. Fonte: fotos em aula.

Como pode-se observar, a técnica do empilhamento permite um acabamento de média qualidade. É um processo simples, porém demorado e muito dependente do zelo de quem está construindo o modelo. Como principal ponto positivo tem-se o custo baixo e facilidade de execução, sendo um procedimento muito usado para execução de modelos simples, para estudos volumétricos e ergonômicos.

- Trabalhos realizados com madeira natural ou transformada

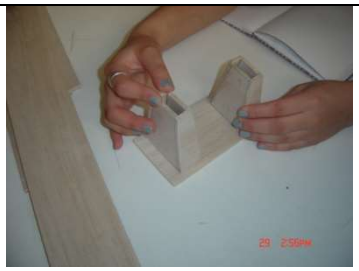
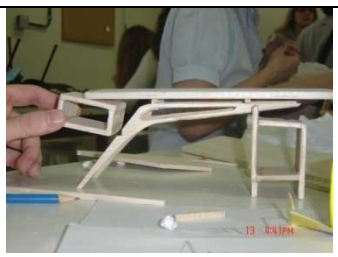
Para os modelos desenvolvidos com madeira natural, utiliza-se chapas de madeira balsa e pinus, já para os modelos construídos com madeira transformada o mais utilizado é o MDF em chapas finas. Segundo o Núcleo de Design e Seleção de Materiais (2012), a madeira balsa (Ochromae pyramidale) possui como características básicas a tonalidade clara (branca, creme, rosada ou acinzentada), possuindo textura e brilho acetinados e fibra esponjosa. É a mais leve das madeiras de uso comercial existentes, sendo mais leve inclusive que a cortiça. Suas principais propriedades são: leveza, porosidade, fragilidade, maciez, boa trabalhabilidade, além de ser usada como isolante térmico e acústico.

Em função dessas propriedades, a madeira balsa encontra suas principais aplicações em aeromodelismo, maquetes, decoração teatral, construção de balsas, jangadas, bóias e salva-vidas, além de eventualmente ser usada na forração de refrigeradores. É disponibilizada comercialmente nas mais diversas larguras e espessuras, sendo facilmente encontrada no comércio.

No uso de modelagem, a madeira balsa é ideal para a construção de modelos em escala reduzida, especialmente na área de mobiliários. Encontra como principal concorrente

as chapas de MDF, contudo a madeira balsa tem a vantagem de ser mais facilmente trabalhada, podendo-se utilizar-se de estiletes para os cortes, ao passo que o MDF necessita, na maioria das vezes de serras. O acabamento na madeira balsa também é facilitado pela maciez do material.

A técnica utilizada em aula inicia com o projeto do mobiliário, executado segundo um briefing inicial. Os estudantes são convidados a utilizarem de um processo metodológico de projeto, incluindo etapas de projeto como pesquisa bibliográfica (estado da arte), pesquisa de campo, identificação das necessidades, geração de alternativas, escolha da alternativa e desenhos. A finalização exige um desenho técnico, com o dimensionamento final do móvel. Em escala reduzida, faz-se um desenho de montagem e este é transferido então diretamente para as chapas de madeira balsa. O quadro 3 ilustra algumas etapas do processo de construção de modelos utilizando madeira balsa.

Testando dimensionamento	Verificando angulações	Passando para a madeira dimensões do desenho técnico
		

Quadro 3: Etapas da técnica de construção de modelos com madeira balsa. Fonte: fotos em aula.

Por tratar-se de mobiliário, o ideal é que os modelos sejam funcionais. Para isso, pode-se adquirir no comércio pequenos parafusos e dobradiças. Peças metálicas podem ser compradas prontas no comércio, ou fabricadas por fundição de estanho ou cobre, cujo ponto de fusão baixo torna o processo viável com maquinário reduzido. As peças devem ser sempre identificadas, pois isso é essencial para a montagem posterior. Também é necessário fazer-se um teste de montagem para verificação da necessidade de lixar-se mais determinada peça e testar a inclusão de elementos metálicos (realizada após a pintura). Para a pintura deve-se inicialmente prepara a superfície das peças, lixando-as inicialmente com lixa mais grossa (100 ou menos) e após com lixa fina (400 preferencialmente), para acabamentos. Em seguida, aplicar pelo menos duas demãos de tinta acrílica. A cola a ser usada no caso de madeira balsa é a cola branca, pois a cola de madeira costuma amarelar as peças, comprometendo a qualidade final do trabalho no caso de desejar-se um acabamento apenas envernizado. A figura 6 mostra um modelo confeccionado em madeira balsa.



Figura 6: Modelo final confeccionado com madeira balsa. Fonte: fotos em aula.

- Trabalhos realizados com outros tipos de materiais

Além dos já citados os alunos podem desenvolvem modelos utilizando moldes de silicone, gesso e madeira, no qual são confeccionados modelos em resina, clay e gesso.

O silicone é um polímero do tipo elastômero, usado entre outras coisas para a confecção de moldes de boa precisão. Possui alta resistência ao rasgamento e permite um desmolde sem maiores esforços. Tem boa elasticidade, grande flexibilidade e é de fácil elaboração. Na modelagem, os mais empregados são o silicone azul e o branco. O tipo azul é mais macio após a cura enquanto a branca torna-se mais dura, o que permite uma maior e melhor reprodução de detalhes, sendo, por disso, indicado para objetos maiores.

Para a execução dos modelos em resina de poliéster, o mais indicado é a utilização de moldes de silicone, embora também outros materiais possam ser usados, como o gesso, por exemplo. O silicone é mais indicado quando é desejado que o molde tenha uma vida útil mais longa que o gesso, que quebra com relativa facilidade, sendo utilizado, em geral, poucas vezes. Na prática os moldes de silicone são utilizados tendo como ponto de partida um modelo confeccionado em madeira, metal, papelão ou outro material. Serve basicamente para que se possa produzir diversas peças em resina a partir do molde, podendo estas apresentarem características estéticas diferenciadas, em virtude dos pigmentos ou cargas usadas na resina. Penna (2002) indica para a confecção do molde usar peças de gesso, cera, resina, madeira, pedra ou de espuma de poliuretano, lembrando que esses materiais devem ser impregnados em resinas sintéticas solúveis em água antes de serem reproduzidos; já plásticos e metais não necessitam desse tratamento.

O quadro 4 ilustra as primeiras etapas da construção de moldes em silicone. A primeira parte mostra a confecção da caixa em papelão. Observa-se que a caixa foi confeccionada em papelão do tipo couro, com medidas que tem o objetivo de minimizar a quantidade de silicone a ser utilizado. A segunda imagem ilustra o procedimento de impermeabilização do modelo, antes deste ser fixado na caixa para receber a primeira metade do silicone. Na terceira imagem mostra-se o molde bipartido de silicone fechado com a resina (ainda líquida) dentro.



Quadro 4: Etapas da técnica de construção de modelos borracha de silicone e resina. Fonte: fotos em aula.

Após a cura da primeira metade do molde, o restante da peça é preenchido com o silicone. Para evitar que as partes grudem, aplica-se cera para a impermeabilização na caixa, na peça e no silicone que já se encontrava pronto, e o restante da caixa é assim coberto com o silicone e catalisador necessários. Após o tempo de cura, o molde de silicone está pronto para ser desenformado e a peça retirada do interior. A partir do molde de silicone inicia-se o preparo da resina. Os moldes de silicone também podem ser preenchidos com outros materiais, como PU e clay, por exemplo. A figura 7 mostra exemplo de um modelo confeccionado a partir de molde de silicone utilizando-se clay, PU e resina.



Figura 7: Modelos em resina, PU e clay a partir de um molde de silicone.

3.5 Dobraduras

A técnica é aplicada aos acadêmicos no intuito de estudar a gestão do projeto, como forma de melhor visualizar a integração entre o projeto do produto e o processo de produção. A dinâmica é realizada nas aulas introdutórias, após a conceituação de gestão.

Ao apresentar-se os conteúdos da qualidade, normas ISO9000, noções gerais de administração de empresas e suas principais correntes, a técnica é inserida. A atividade é desenvolvida em equipes de até cinco componentes. A proposta consiste na criação de um produto simples feito apenas com dobras em uma folha de papel. Obtido o produto desejado, a equipe passa a especificação do produto e projeto para a produção do mesmo em escala industrial. Para tanto é elaborado o procedimento operacional para a produção, assim como

as especificações técnicas da matéria-prima. A atividade projetual se encerra com a montagem de um protótipo da dobradura a ser produzida.

A seguir ocorre uma troca de papéis, onde as equipes, ao invés de projetistas passam a ser operários responsáveis por produzir o que foi projetado. Cada grupo recebe o procedimento operacional de outra equipe e passa a tentar obter o mesmo produto. Após, compara-se os resultados entre o modelo da equipe projetista como produto fabricado pela equipe operária e analisam-se as discrepâncias, que de maneira geral são muitas.

Ficam assim evidentes as dificuldades de elaboração de procedimentos operacionais para padronização de processos, principalmente de expressar claramente as regras para produção, onde os acadêmicos ficam face-a-face com as restrições da linguagem. Pode-se verificar os problemas usuais do ambiente fabril em relação à transmissão da informação (via escrita, via oral).

Analisa-se a questão da importância do treinamento para os colaboradores e as melhores formas para fazê-lo, contextualizando com uma mão de obra com baixo nível de escolaridade. Observa-se, também, os aspectos da necessidade de especificação de materiais e das técnicas produtivas em projeto, elaboração de padrões de processo fiéis a realidade da produção, atualização dos procedimentos operacionais, aplicação das normas ISO9000, burocratização (suas vantagens e desvantagens), entre outros.

4. Considerações finais

As dinâmicas de uma forma geral apresentam excelentes resultados em sua aplicação pois auxiliam os acadêmicos a estabelecer a ligação entre a teoria e a prática, quebram a monotonia das aulas teóricas e fixam o conteúdo.

Nos cursos de engenharia não ocorre tanto, mas nos de design e arquitetura, o andamento da mariz curricular traz como eixo principal as disciplinas projetuais, ficando as demais disciplinas por vezes relegadas a um segundo plano, de menor importância (isso ocorre com frequência na percepção do aluno). Com as práticas percebe-se que os acadêmicos passam a enxergar a importância destas disciplinas, incorporando os conhecimentos recebidos nelas à atividade projetual, como por exemplo o domínio do processo de produção e sua gestão.

Permitem também um importante caminho para expressão da criatividade, quer seja na apresentação dos seminários, quer seja no desenvolvimento dos projetos. Acima de tudo, tornam a atividade ensino-aprendizagem prazerosa e divertida. Trazem a tona as grandes dificuldades do mercado e ajudam a visualização do exercício da profissão.

Referências

BACK, Nelson; OGLIARI, André; DIAS, Acires; SILVA, Jonnhy Carlos da. Projeto Integrado de Produtos – Planejamento,Concepção e Modelagem. Barueri: São Paulo, 2008.

BAXTER, Mike. Projeto de Produto. 2 ed. São Paulo: Ed. Blucher, 1998.

LIBRELOTTO, Lisiane Ilha; FERROLI, Paulo Cesar Machado; MUTTI, Cristine do Nascimento; ARRIGONE, Geovani. A Teoria do Equilíbrio – alternativas para a sustentabilidade na construçào civil. Florianópolis: FAPESC/DIOESC, 2012.

LIMA, Marco. Introdução aos Materiais e Processos para Designers. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda, 2006.

MANZINI, Ezio e VEZZOLI, Carlo. O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis – Os requisitos ambientais dos produtos industriais. São Paulo: EdUSP, 2008.

NDSM - Núcleo de Design e Seleção de Materiais - UFRGS, 2012. Materiais e Processos. Disponível em http://www.ufrgs.br/ndsm, acesso em junho de 2012.

PAHL, Gerhard; BEITZ, Wolfgang; FELDHUSEN, Jörg; GROTE, Karl-Heinrich. Projeto na Engenharia – Fundamentos do desenvolvimento eficaz de produtos, métodos e aplicações. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

PENNA, Elô. Modelagem – Modelos em Design. São Paulo: Catálise, 2002

ROZENFELD, Henrique; FORCELLINI, Fernando Antônio; AMARAL, Daniel Capaldo; TOLEDO, José Carlos de; SILVA, Sérgio Luis da; ALLIPRANDINI, Dário Henrique; SCALICE, Régis Kovacs. Gestão de Desenvolvimento de Produtos – Uma Referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

Cenário Estratégico do Processo do Design num Parque Tecnológico

Strategic Scenario of the Design Process in a Technological Park

Eduardo Carvalho Araújo, Doutor, UFCG / CCT / UAD

eduardo.c.araujo@ua.pt

Resumo

O texto explana sobre a gestão estratégica de inclusão do Design em Parques Tecnológicos baseado no modelo Triple Helix (TH) e verifica sua contribuição para o desenvolvimento regional no âmbito da economia, sustentabilidade e qualidade de vida. Aborda como é o entendimento para gerir os fluxos de conhecimento, tecnologias e inovação guiando a implementação efetiva das demandas e oportunidades na indústria e na competitividade territorial e como o conhecimento adquirido demostra que nas organizações que integram o Design nos mais altos níveis decisórios, têm sido consistentemente mais bem-sucedidas. Concluímos que, todos os parceiros envolvidos nessas organizações podem ter mais oportunidades se entenderem o Design enquanto facilitador para estimular o fluxo de criatividade, inovação e de transferência tecnológica propiciando uma rede de conhecimento e competitividade sustentada.

Palavras-chave: Parque tecnológico; Cenários; Gestão; Sustentável; Design.

Abstract

The explains text on the strategic management of the inclusion of Design in technological parks based on the Triple Helix (TH) model and checks contribution to regional development in the context of the economy, sustainability and quality of life. Discusses how is the understanding to manage the flows of knowledge, technologies and innovation guiding the effective implementation of demands and opportunities in the industry and territorial competitiveness and how the knowledge acquired demonstrates that, in organizations that integrate Design at the highest decision-making levels have been consistently more successful. We conclude that all partners involved in these organizations can have more opportunities if they understand the Design as a facilitator to stimulate the flow of creativity, innovation and technology transfer providing a network of knowledge and sustained competitiveness.

***Keywords**: Technological Park; Scenarios; Management; Sustainable; Design.*

1. Introdução

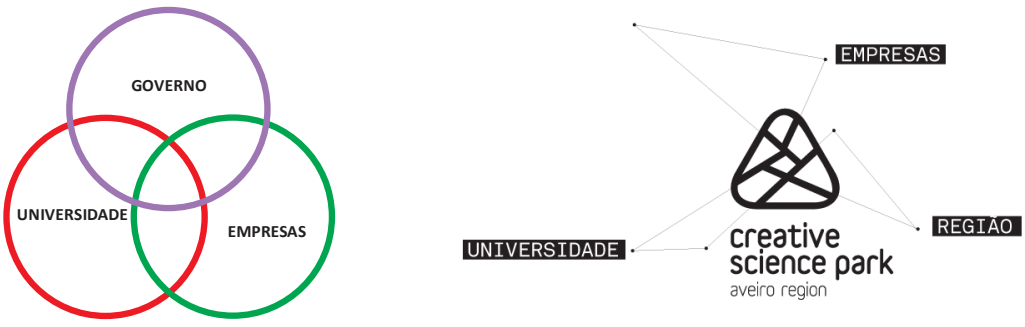
O texto aqui apresentado foi editado e adaptado da tese apresentada à Universidade de Aveiro, realizada sob a orientação científica do Doutor João A. de A. Mota, Prof. Auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte (inclui o Design) e coorientação do Doutor Filipe J. C. Teles, Prof. Auxiliar do Departamento Ciências Sociais, Políticas e do Território ambos da Universidade de Aveiro, Portugal.

Explanamos sobre a inclusão do Design em Parques Tecnológicos verificando sua contribuição para o desenvolvimento regional no âmbito da economia, sustentabilidade e qualidade de vida. A gestão no sentido estrito do *management*, que tem uma atuação sistemática, flexível e ágil. (PORTER, 1990) Assim, os aspectos de planejamento, concepção e implantação até a sua avaliação final, são baseados na premissa de que o Design é pouco evidenciado como fator competitivo.

Os Parques Tecnológicos na sua complexidade e com característica próprias, torna-os, cada um deles, praticamente único em relação a seus pares, configura que suas parcerias (ou dos acionistas) desempenhe e tenha uma participação maior ou menor no seu contexto.

Possui modelos e compartilha objetivos, elementos e metodologia sobre um mesmo significado podendo ter diversas denominações: tecnópoles / research park / tecnopark /centros de inovação / parque ciência e tecnologia / criative park / parque de pesquisa. (IASP, 2015) (UNESCO, 2015)

Temos que a percepção dos processos de inovação necessita de um ambiente favorável para o intercâmbio de ideias, o relacionamento, a criatividade e de uma cultura de negócio que vai além dos aspectos comerciais e legais entre governo, pesquisadores, empresas, fornecedores, consumidor e concorrência. Um Parque necessita ser acessível a novos acontecimentos em diversas áreas como design, economia, engenharia, pesquisa, políticas públicas, empreendedorismo, marketing, ecologia, sustentabilidade, etc. A pesquisa focalizou em modelos de atuação do Design que ultrapassam o entendimento de Design restrito às suas qualidades formais e morfológicas. Partindo do modelo Triple Helix, estudamos durante a sua implantação o Parque Ciência Inovação (PCI), também denominado de Creative Science Park (CSP) da região de Aveiro em Portugal.



Triple Helix de Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff (1995) & a marca internacional do CSP e as suas áreas de governança baseada na Triple Helix (2015).

Nessa fase, as autoridades regionais e locais de Aveiro comprometem-se com as políticas de desenvolvimento territoriais, reforçando especialmente suas interações com a universidade de Aveiro. Em sua planta de desenvolvimento territorial considerou o modelo

Triplo da Hélice em sua estratégia e reforçou mecanismos novos da cooperação intermunicipal e interinstitucional na região, particularmente com o desenvolvimento de projetos comuns. (NETO; TELES; ESTEVES, 2015)

No contexto desse parque, foi considerado que o Design tem fator de agregar valor ao produto e ao serviço. Contribui com estimulo ao fluxo da criatividade, inovação e de transferência tecnológica. Cria uma rede de conhecimento, propiciando a competitividade pelo Design, com a consequente conquista de mercado por meio de um desenvolvimento sustentado e de políticas públicas adequadas.

2. Contextualização

Os Parques Tecnológicos constituem um complexo produtivo industrial e de serviços de base científico-tecnológica. Planejados, têm caráter hierárquico, concentrado e cooperativo, agregando empresas cuja produção se baseia em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Assim, os parques atuam como promotores da cultura da inovação, da competitividade e da capacitação empresarial, fundamentados na transferência de conhecimento e tecnologia, com o objetivo de incrementar a produção de riqueza de uma determinada região. É uma organização gerida por profissionais especializados, cujo principal objetivo é aumentar a riqueza de sua comunidade, promovendo a cultura da inovação e a competitividade das suas empresas associadas e instituições baseadas no conhecimento. Para habilitar essas metas a serem cumpridas, um parque de ciência estimula e gerencia o fluxo de conhecimento e tecnologia entre universidades, instituições de P&D, empresas e mercados. Facilita a criação e o crescimento de empresas baseadas em inovação através da incubação e de processos de *spin-off* e fornece outros serviços de valor agregado junto com o espaço de alta qualidade e instalações. (ZOUAIN, 2003) (VEDOVELLO; JUDICE; MACULAN, 2006) (GAYTÁN, 2008) (SPOLIDORO; AUDY, 2008) (UNESCO, 2015)



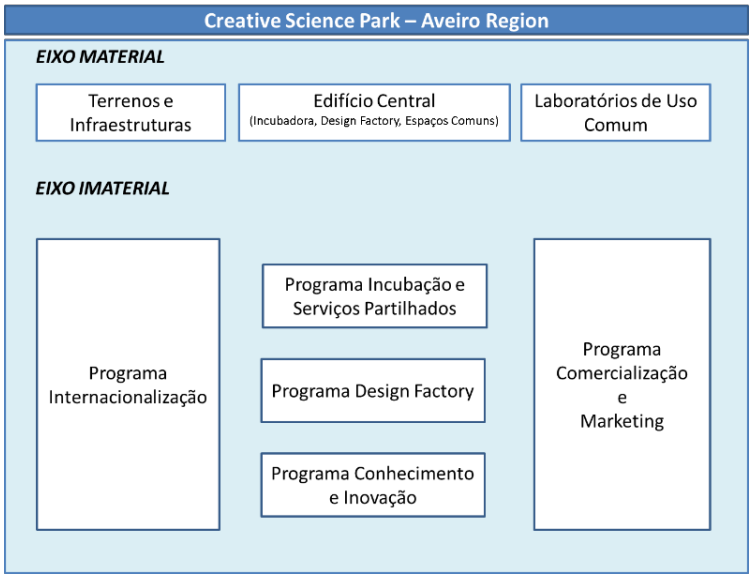
O que faz um Parque de Ciência de sucesso, European Commission, 2007. ADAPTADO.

Com características próprias e constituição organizacional dos Parques Científicos e Tecnológicos permitem vários tipos de gestão e de governança podendo ser distinguidos entre três tipologias: os de base Científica e Tecnológica (os Parques de base científica referem à base de conhecimento no ensino, instituições de C&T, centros de P&D das empresas), os de Base Empresarial (baseadas na geração de *start-ups*, cultura de empresas empreendedoras e inovadora) e os mistos que concebem ambas tipologias. (EIMS, 1996) (C. Vedovello, 2000) (Giugliani, 2011)

Esse tipo de organização proporciona acesso a instituições de pesquisa facilitando e estimulando o fluxo de conhecimento científico e tecnológico, captação de investimentos públicos e privados e o estabelecimento de parcerias estratégicas regionais, nacionais e internacionais. (EUROPEAN COMMISSION, 2007) (SPOLIDORO; AUDY, 2008) (ANPROTEC – ABDI, 2008)

O desempenho de um Parque melhora quando está nas regiões onde há uma forte rede (*network)* entre o capital de conhecimento da região, de inovação, os resultados econômicos e sua sustentabilidade. O conceito de espaço do conhecimento. Tendo a capacidade de conectar empresas associadas às indústrias locais e no exterior, contribuindo com o intercâmbio de organizações profissionais, universidades, centros de P&D, treinamentos para desenvolvimento de talentos e capital humano e a participação em feiras e seminários.

O PCI é apresentado internacionalmente como Creative Science Park (CSP) estando localizado adjacente a UA entre os municípios de Ilhavo e Aveiro numa área de 32 ha com um investimento inicial ao redor 29 M€ com a contribuição de 85% dos fundos estruturais europeus e desde 2011 possui o status de *full member* do IASP - International Association of Science Parks and Areas of innovation. ("Creative Science Park - Aveiro Region / Parque de Ciência e Inovação S.A.", 2013)



Estrutura organizativa da candidatura no Sumário Executivo. "Creative Science Park - Aveiro Region / Parque de Ciência e Inovação S.A. - Design Factory," 2013, p. 4.

Na concepção do projeto geral do PCI é incluído o conceito Design Factory (DF) para produzir uma candidatura diferenciada aos fundos de financiamento junto à Comunidade

Europeia. O modelo Design Factory surgiu na Universidade do Aalto na Finlândia, 2008, como sistema contemporâneo de trabalho em Design que e tem como objetivo ser uma plataforma de educação interdisciplinar integrativa, colaboração de pesquisa e industrial.



Visão geral do CSP, Aveiro, PT. / arquivo próprio e acessado de: http://www.diarioaveiro.pt/noticia/27382; https://www.ua.pt/incubator/contacts.aspx;

Uma DF oferece oportunidades para formar e participar em iniciativas de pesquisa em diferentes sentidos provocando o status atual das empresas através de um estreito relacionamento com diversos parceiros e como um facilitador da agenda de pesquisa interdisciplinar (estudar diferentes métodos, ter uma base teórica e novas ideias para o desenvolvimento contínuo e estudar fenômenos relacionados à inovação, design, negócios e educação). Permitir a interação entre as pessoas nas atividades da comunidade [aprendizagem – negócios – pesquisa] propiciando na sua forma imaterial uma administração menos burocrática e de baixa hierarquia na sua administração. (“Aalto Design Factory Annual Report 2010/2011”, 2011) (BJÖRKTUND et al., 2011)

Uma organização necessita que supere pelo menos os dois primeiros níveis (Sensibilidade da Administração e Responsabilidade) para não perder a capacidade de desenvolver todo potencial condicionante de integração e definir o papel do Design evitando improvisos e deixar de ser relegado apenas ao nível técnico.

A comunicação da importância do Design e o respectivo exercício profissional com desempenho satisfatório e metas atingidas cria um vínculo de confiança e credibilidade entre o profissional (*designer)* e a administração da organização. A vertente qualidade é, na maioria das vezes, uma preocupação prioritária das empresas. As decisões são tomadas na fase de desenvolvimento do projeto do produto e afeta a qualidade como é produzido, comercializado e da assistência técnica. As medidas de qualidade basicamente são: performance, especificações técnicas, conformidade, durabilidade, qualidade e reputação percebida.

A administração, como um todo, precisa acreditar e deve considerar o Design como fator principal e não como uma etapa do processo para a inovação em novos produtos e/ou serviços. (“Manual de Gestão de Design”, 1997) (BEST, 2009) (BRUNNER; EMERY, 2010)

A estratégia de inovação pelo Design no mais alto grau decisório das organizações permite uma administração diferenciada e com objetivos de estimular e gerir fluxos de conhecimentos e de tecnologias *(top-down / bottom-up*) para o mercado nacional e internacional.

Administrar Design é, fundamentalmente, uma posição de liderança sobre projetos, que requer capacidade de persuasão e demonstração de como o design pode contribuir com a

missão e as políticas de marketing, engenharia, financeira, identidade corporativa, comunicação e outros setores da organização. (BEST, 2009)

Reforçando esta ideia de aplicar o Design desde o começo do processo decisório da organização acrescentamos o modelo BIM - *Building Information Modelling*. O modelo BIM capacita a todos os envolvidos no projeto a terem confiança, ambiente colaborativo, inovação, definição antecipada dos objetivos, planejamento e comunicação aberta e envolvimento da equipe já nas primeiras fases de projeto. (ANDERSON, 2010)

Este conceito baseia-se num modelo de organização de informação, centralizado, que contém todo conhecimento necessário para definir o projeto de forma consistente e coordenada. O International Council for Research and Innovation in Building and Construction (CIB). Durante o AIA 2005 Convention foi apresentado num painel de discussão o gráfico "curva de MacLeamy" que discutia, no BIM, a demanda para a mudança na colaboração entre as disciplinas e a interoperabilidade e o uso da tecnologia na criação de projetos. (STRONG, 2005)

"CURVA DE MacLeamy"

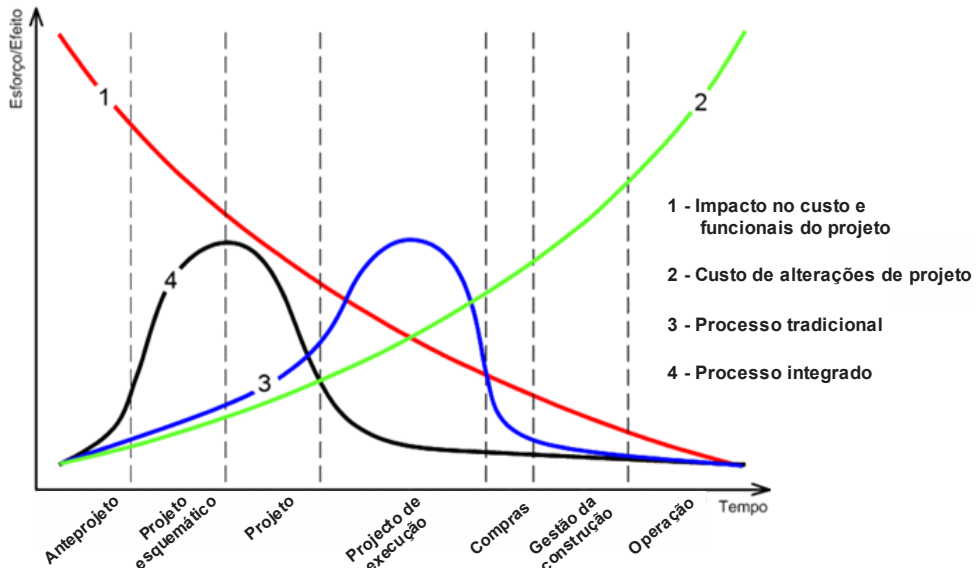


Gráfico 01: "Curva de MacLeamy", Patrick MacLeamy, CEO da HOK (Hellmuth-Obata-Kassebaum). (STRONG, 2005) (Anderson, 2010, p.7) (Holzer, 2011, p.470) – Tradução livre.

O gráfico demonstra a relação Tempo X Esforço do trabalho e seus efeitos. Nas primeiras fases do projeto é maior a capacidade para influenciar nos custos e, diminuir os custos e erros de projeto. Nesta fase adiciona-se valor ao projeto se as decisões tomadas. A "curva de MacLeamy" demonstra claramente que as decisões feitas com antecedência em um projeto podem ser feitas com maior eficiência e menor custo.

Sobrepondo uma analogia da aplicação do gráfico da curva de MacLeamy ao trabalho exercido pelo Design, teremos que as decisões da diretoria, engenharia, marketing e produção possam ser tomadas em conjunto com o Design no princípio, desde as primeiras

fases do processo de projeto, tornando os custos mais baratos e possibilitando aumento do valor agregado do produto ou serviço.

O comportamento e práticas de gestão têm uma forte influência sobre a criatividade e a integração eficaz do projeto não só para R&D ou Design, mas em todas as partes da organização. A criatividade e o Design alinhado com a estratégia empresarial tendem a gerar resultados mais bem-sucedidos. ("Creativity, Design and Business Performance," 2005, p. 32)

3. Cenário estratégico de Design num Parque Tecnológico

A concepção de cenários é um método para previsão estratégica, de forma ordenada, das percepções de alternativas futuras ampliando a visão da organização para a tomada de decisão. Organiza as possibilidades de planejamento direcionadas a objetivos que se queira alcançar no futuro apesar das incertezas. Os modelos compreendem de inicialmente definir o objetivo do estudo, delimitação do ambiente, situação atual, estudo histórico, identificação e analise dos atores, processos e incertezas. Feito isso, seleciona-se as prioridades e seu grau de importância, estabelece as condições das possíveis variáveis e determina sua lógica de comportamento para a geração de alternativas até a concepção do cenário ideal. (GODET; DURANCE; DIAS, 2008) (SCHWARTZ, 2000)

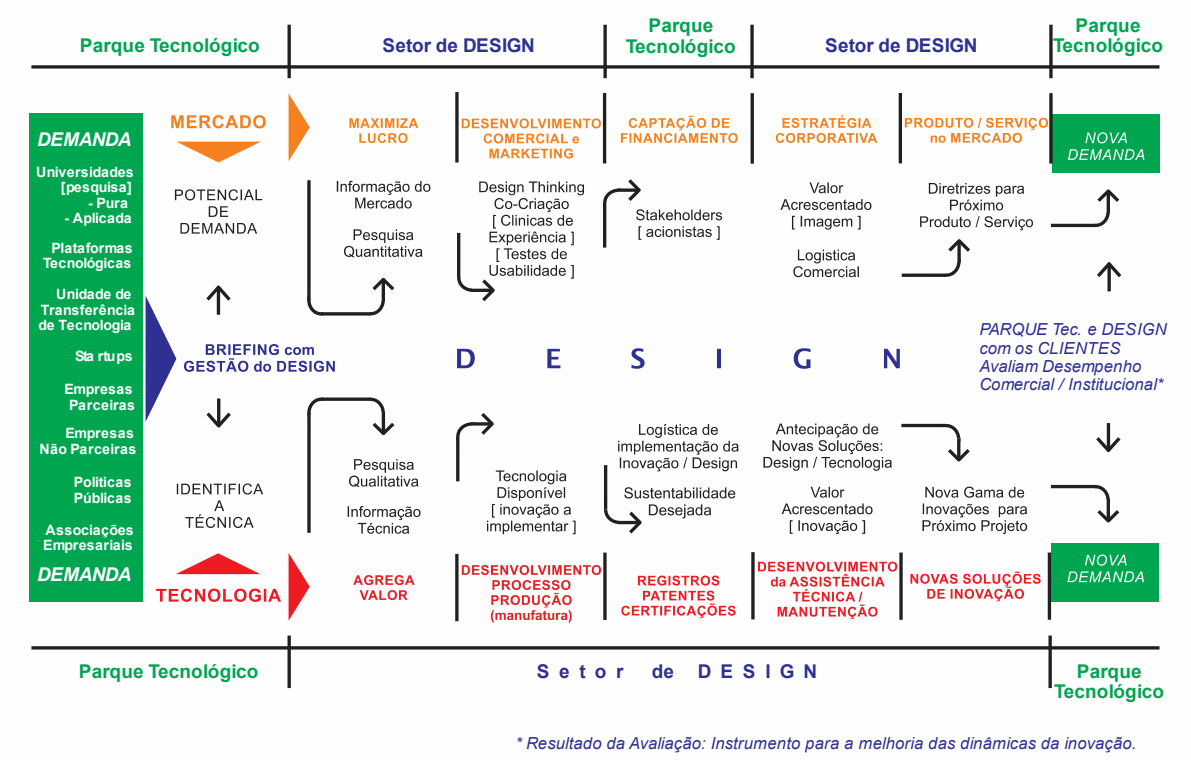
Os principais aspectos de Design nesse nível são: diagnosticar a posição da empresa, produto e tecnologia frente concorrentes; definir tecnologia, produtos e mercados de atuação futura; determinar os pontos fortes e pontos fracos da organização; integrar todas as áreas da empresa para encontrar novas oportunidades e fazer o Design ser parte da cultura da organização a longo prazo. ("Manual de Gestão de Design", 1997)

Cenários estratégicos em Design enquadra produzir e fundamentar cenários sobre o papel do Design em organizações e estimular o desempenho do Design nas políticas e estratégias nos seus Conselho de Administração, criar e aplicar estratégia para inserção do Design gerando uma rede de conhecimento e inovação, incentivar o Design como fator de competitividade e inovação para além dos aspectos da qualidade e de preço, contribuir para o desenvolvimento sustentado regional e nacional no âmbito da economia e qualidade de vida.

No estudo definimos três níveis de cenários e apresentamos nesse texto apenas o de maior complexidade e considerado como estratégico. Na tomada de decisão opera para contribuir para implantar um modelo sobre o ambiente empresarial que incorpore metas do Design como uma forma de atuação direcionada a criar um relacionamento com mentalidade adequado de direção. Também, no desenvolvimento produtos e imagem e integrando a organização para à gestão e tendências tecnológicas voltadas para o Design. A organização respira Design.

Para demonstrar as possibilidades estratégicas de implementação do Design num Parque Tecnológico projetamos a idealização por cenários de antecipação. Fundamentado nesse estudo desenvolvido junto ao PCI / UA propomos o seguinte processo de gestão de Design em Parques Tecnológicos no Brasil, a saber:

Proposta de processo de Design num Parque Tecnológico
Cenário Nível Estratégico: ênfase em antecipar possíveis problemas, pró-ativo.



Fluxograma de Cenário estratégico do processo do Design num Parque Tecnológico.
Elaborado pelo autor

O Design, nesse cenário, assume o papel de protagonista desde o início do projeto, seja ele produto ou serviço com a demanda provindo da universidade, do Estado e de empreendedores é a Triple Helix na sua essência.

A demanda surge do próprio Parque que busca e administra essa demanda. Demanda essa proveniente dos parceiros: empresas, governos – e de seus novos clientes e financiadores, como por exemplo: empresas incubadas; empresas não parceiras; cooperação tecnológica; educacional; e de políticas públicas nacionais e internacionais.

O Design interagindo e realimentando etapas, possibilitando ações corretivas no processo, e, ao mesmo tempo fluindo o trabalho de projeto em sintonia com todas as partes envolvidas. Centrada na administração o objeto da demanda é discutido com o cliente resultando num *briefing* sobre a gestão de projeto e consequentemente a gestão de Design. A partir desse momento, as ações demandadas pelo Mercado e pela Tecnologia, assumem seu papel em diversas etapas.

O projeto desenvolvido gera sempre uma nova demanda e aglutina a relação entre as partes envolvidas. O sucesso ou eventuais insucessos são responsabilidade da administração compartilhado com as organizações envolvidas. Numa visão ampla, não são etapas do processo em Design. O foco serão as possibilidades integradoras que essas etapas permitem para facilitar a inovação e distinguir este parque de outros congêneres.

Propomos que o Design seja dirigido a nível da diretoria do parque, preferencialmente por um profissional de design, qualificado em gestão e com as capacidades de agregar novos negócios, de motivar os profissionais envolvidos nesse processo multidisciplinar e criativo. Também, deve saber avaliar e cobrar os resultados acordados, possibilitando uma visão de futuro, antecipando tendências e necessidades da sociedade e do ambiente.

Deve-se mensurar o investimento em quantidade e qualidade relacionados com os objetivos a serem alcançados, permitindo que esse resultado seja instrumento para a melhoria das dinâmicas de inovação, e tendo a possibilidade de sempre criar uma nova demanda. Numa visão gráfica o processo parece linear, mas não entendemos de tal modo. Linear é o andamento das atividades com início, meio e fim.

Para se atingir os resultados no processo de gestão do Design no PCI deve-se ter a capacidade de integrar entre si os diversos setores que o compõem e habilidade de saber executar as estratégias (um roteiro) com metas e prioridades (poucas, 4 ou 5) com simplicidade e senso comum. (BOOSSIDY; CHARAN, 2005) .

Essa habilidade de execução deve ser avaliada trimestralmente com dialogo e acompanhamento da informação, bem como, das responsabilidades das pessoas envolvidas sobre os resultados esperados. Esses elementos de execução (conhecimento e experiência) devem ser repassados à próxima geração de diretores / gerentes.

4. Considerações finais

A capacidade de inovar diferencia organizações bem-sucedidas através das competências criativas e comportamentais o que permite estimular capacidades de desenvolver ideias e intuição para além do pensamento analítico e padrões pré-definidos.

Para elucidar a importância dessa oportunidade na estratégia do bom emprego do termo gestão na atividade Design consideramos, o significado diferenciado do exercício na prática administrativa de projeto da atividade administrativa de gerência corporativa.

Assim, essa administração coorporativa é a aplicação de princípios de Design visando aumentar a qualidade, a percepção inovadora e competitiva de uma organização. A metodologia para o Design estratégico tem como base a análise das tendências mercadológicas, sociais, culturais do público alvo e uma certa dose de intuição (*'feeling')*.

Deste modo, temos na prática administrativa de projeto, o Design que participa das etapas do processo de projeto interagindo com alguns departamentos das organizações como o marketing, produção, vendas e publicidade, por exemplo.

O papel do Design em um Parque Tecnológico, tem a ambição de estimular um ambiente relacional de uma rede de parceiros com entendimentos holísticos sobre os papeis da inovação e do Design. Assim, temos o conhecimento, tecnologias, inovação e Design liderando fluxos e oportunidades na indústria e na competividade da região e, também, na integração em *network* como parte da cultura organizacional na direção do desenvolvimento da sustentabilidade empresarial.

Um sistema de negócio próprio, diferenciado em termos de Parques Tecnológicos (Parque Ciência), com conhecimento patrocinado pela expertise da universidade e demais parceiros, desenvolvendo network criativo na dinâmica da inovação, numa rede de desenvolvimento regional, apoiando *startups* inovadoras e clusters, propiciando a competitividade pelo Design, geração de renda, sustentabilidade e o desenvolvimento das políticas públicas

regionais. No cenário econômico atual o conhecimento exerce papel fundamental na criação de ideias inovadoras aplicadas nas organizações para criação de novos produtos, processos e serviços ou da região e na qualidade de vida das comunidades. Concluímos indicando um novo caminho que vai além do tradicional modelo de gestão de PT para uma plataforma de novas possibilidades na sustentabilidade do negócio, das políticas públicas e da inovação.

Referências

Aalto Design Factory Annual Report 2010/2011. HelsinkiAalto University, , 2011. Disponível em: <http://www.aaltodesignfactory.fi/design-factory-annual-report-2010-2011/>

ANDERSON, R. **An Introduction to the IPD Workflow for Vectorworks BIM Users**. Columbia: [s.n.]. Disponível em: <http://download2.nemetschek.net/www_misc/2010/IPD_workflow_for_BIM.pdf>.

ANPROTEC – ABDI. **Parques Tecnológicos no Brasil. Estudo, análise e proposições**BrasíliaANPROTEC – ABDI, , 2008. Disponível em: <http://www.abdi.com.br/Estudo/Parques Tecnológicos - Estudo análises e Proposições.pdf>

BEST, K. **Gestão de Design: Gerir a estratégia, os processos e a implementação do design**. Lisboa: AVA Publisher, 2009.

BJÖRKTUND, T. et al. **Aalto University Design Factory in the eyes of its community.**HelsinkiAalto University, , 2011. Disponível em: <http://dl.dropboxusercontent.com/u/16170771/www.adf.fi/linked files/ADF_study_report_2011.pdf>

BOOSSIDY, L.; CHARAN, R. **Execução (Execution): A disciplina para atingir resultados**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

BRUNNER, R.; EMERY, S. **Gestão Estratégica do Design: como um ótimo design fará as pessoas amarem sua empresa**. São Paulo: M. Books, 2010.

Creative Science Park - Aveiro Region / Parque de Ciência e Inovação S.A. AveiroSintese Descritiva / Documento Interno UA de 30/05/2013, , 2013.

Creative Science Park - Aveiro Region / Parque de Ciência e Inovação S.A. - Design Factory. AveiroUA - Universidade de Aveiro, , [s.d.].

Creativity, Design and Business Performance. **DTI Economics Papers**, v. 15, p. 76, 2005.

EIMS. **Comparative study of science parks in Europe: keys to a Community innovation policy**: EUROPEAN COMMISSION DIRECTORATE GENERAL XIII The Innovation Programme. [s.l: s.n.]. Disponível em: <http://aei.pitt.edu/44359/>.

EUROPEAN COMMISSION. **Regional Research Intensive Clusters and Science Parks**European Communities, , 2007. Disponível em: <http://ec.europa.eu/research/regions/documents/publications/sc_park.pdf>

GAYTÁN, J. F. M. **Economía del conocimiento y parque tecnológico como**

instrumento para promover y transferir tecnología. El caso del PTEM en Almoloya Ciudad del Conocimiento. Internacional de Sistemas de Innovación para la Competitividad, SinncO. **Anais**...León: 2008Disponível em: <http://www.concyteg.gob.mx/formulario/MT/MT2008/MT1/SESION2/MT1_MONROY.pdf>

GIUGLIANI, E. **Modelo de governança para parques científicos e tecnológicos no Brasil**. [s.l.] Universidade Federal de Santa Catarina, 2011.

GODET, M.; DURANCE, P.; DIAS, J. G. **A Prospectiva Estratégica para as Empresas e os Territórios**. Cadernos d ed. Lisboa: IEESF – Instituto Europeu de E studos Superiores e Formação, 2008.

HOLZER, D. BIM's Seven Deadly Sins. **International Journal of Architectural Computing**, v. 9, n. 4, p. 463–480, 2011.

IASP. **IASP International Association of Science Parks and Areas of Innovation**. Disponível em: <http://www.iasp.ws/>. Acesso em: 16 mar. 2015.

Manual de Gestão de Design. PortoCentro Portugues de Design, , 1997.

NETO, C. P.; TELES, F.; ESTEVES, J. R. **Regional Innovation and Entrepreneurial Ecosystems Boosting New Generation Science Parks: The Aveiro Region (Portugal) Creative Science Park**. 32nd IASP World Conference on Science Parks and Areas of Innovation. **Anais**...Beijing: 2015Disponível em: <http://www.iasp2015beijing.cn/Conference-Proceedings.pdf>

PORTER, M. **The competitive advange of nations**. New York: Free Press, 1990.

SCHWARTZ, P. **A arte da visão de longo prazo: planejando o futuro em um mundo de incertezas**. 1. ed. São Paulo: Best Seller, 2000.

SPOLIDORO, R.; AUDY, J. **Parque científico e tecnológico da PUCRS: TECNOPUC**. Porto Alegre: ediPUCRS, 2008.

STRONG, N. **AIArchitect - Changeisnow**. Disponível em: <http://info.aia.org/aiarchitect/thisweek05/tw0909/tw0909bp_bim.htm>. Acesso em: 24 nov. 2015.

UNESCO. **Science Policy and Capacity-Building**. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/science-technology/university-industry-partnerships/science-and-technology-park-governance/concept-and-definition/>. Acesso em: 13 mar. 2015.

VEDOVELLO, C. Aspectos Relevantes de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas. **Revista do BNDES**, v. 7, p. 273–300, 2000.

VEDOVELLO, C. A.; JUDICE, V. M. M.; MACULAN, A.-M. D. Revisão crítica às abordagens a parques tecnológicos: alternativas interpretativas às experiências brasileiras recentes. **RAI: Revista de Administração e Inovação**, v. 3, p. 103–118, 2006.

ZOUAIN, D. M. **Parques Tecnológicos Propondo um Modelo Conceitual para Regiões Urbanas O Parque Tecnológico de São Paulo**. [s.l.] Universidade de São Paulo, 2003.

Sustentabilidade e a Vida na Cidade: A Condição de Bem – Estar aplicada a projetos de requalificação de transporte público.

Sustainability and the Life in the City: The Welfare Condition applied to requalification projects of public transportation.

SEABRA, Gabriela Santos, Mestranda.

gabrielaseabra.arq@gmail.com

Resumo

O projeto sustentável para a cidade é um tema complexo que tem sido muito discutido nos últimos anos frente à escassez dos recursos naturais. Dos vários eixos temáticos que compõe esta discussão foi adotado como enfoque o estudo da Urbanidade em Eixos estruturais de transporte público que faz parte integrante da pesquisa de mestrado intitulado Urbanidade em Cidades Médias: O Caso do Corredor Estrutural Leste de Transporte Público em Uberlândia – Mg. Neste artigo é abordado o conceito de bem estar da população como iniciativa para se repensar o modo como estamos usufruindo a cidade considerando que se não for proposto um novo parâmetro de comportamento as transformações atuais encaminham para cidades insustentáveis a gerações futuras. Estudar e propor novas soluções a vida urbana é a garantia de que as próximas gerações usufruam de cidades vivas.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Urbanidade; Mobilidade Urbana

Abstract

The sustainable project for the city is a complex theme that has been much discussed in recent years in the face of the scarcity of natural resources. Of the several thematic axes that compose this discussion was adopted as focus the study of Urbanity in Structural Axes of public transport that is an integral part of the masters research titled Urbanity in Medium Cities: The Case of the East Structural Corridor of Public Transport in Uberlândia - Mg. In this article, the concept of the well being of the population is approached as an initiative to rethink the way we are enjoying the city considering that if a new parameter of behavior is not proposed, the current transformations will lead unsustainable cities to future generations. Studying and proposing new solutions to urban life is the guarantee that the next generations will enjoy living cities.

Keywords: *Sustainability; Urbanity; Urban mobility*

1. Introdução

É de amplo conhecimento que a era industrial intensificou a expansão das cidades e com o crescimento populacional urbano outra questão é colocada em discussão, a quantidade de matéria e energia necessária para suprir a demanda de necessidades do atual padrão de bem estar da população. As transformações na paisagem urbana nos últimos séculos vão além do caráter puramente espacial atingindo também as relações sociais. A forma como as pessoas consideram viver confortavelmente tem mudado assim como a função que atribuímos aos espaços públicos urbanos como de lazer e socialização. As tecnologias aplicadas a produtos que conseguissem materializar serviços diários complexos é um dos fatores determinantes ao se conceituar o bem estar do homem modemo.

Lefebvre (2001) afirma que a vida urbana pressupõe encontros, confrontos das diferenças, conhecimentos e reconhecimentos recíprocos (inclusive no confronto ideológico e politico) dos modos de viver, dos "padrões" que coexistem na Cidade. Para o presente artigo se destaca a ruptura dos usos dos espaços públicos como de lazer e socialização frente às mudanças impostas por um sistema urbano que prioriza um meio de mobilidade em específico, que proporcionou ao homem moderno tornar as longas distâncias fáceis de percorrer, o automóvel.

Atualmente é visível o refúgio para o subúrbio em busca de um alto grau de qualidade de vida e bem estar (MITSCHERLICH ,1972). Grandes cidades passam a ser estressantes, poluídas e perigosas em virtude da grande máquina de abrigar pessoas que se tornou, levando a grande parte da população a buscar refúgio próximo à natureza como sinônimo de alto grau de qualidade de vida. O automóvel particular e o contato com a natureza se tornam importantíssimos para um padrão de alto grau de qualidade de vida e bem estar do homem contemporâneo.

O modelo urbano atualmente adotado é insustentável para prolongar a vida no planeta frente ao alto grau de matéria e energia consumida para sustentar tal status. Ao decorrer deste artigo será discutido como a engenharia de tráfego que prioriza carro como principal meio de transporte urbano passou a ser determinante no desenho das cidades. Este desenho torna as cidades impessoais e sem vida, fazendo com que o refúgio para o subúrbio onde o domínio do automóvel sobre o espaço público é menor ou inexistente condiciona a altos padrões de qualidade de vida. Desataca-se para a pesquisa o conceito de Urbanidade como condicionante a tornar as cidades mais dinâmicas, vivas e sustentáveis.

A discussão acerca do alto grau de Urbanidade como resposta a qualidade de vida urbana nasce da pesquisa de Mestrado que tem como foco o projeto sustentável para a cidade com a análise da implantação de um corredor de ônibus estrutural leste na cidade de Uberlândia- MG. A forma como nos apropriamos do espaço da cidade está em constante transformação fazendo com que intervenções que visem melhorar a dinâmica urbana sejam necessárias de tempos em tempos. O impacto é inevitável, porém analisar contextos parecidos para que algo seja feito antes a fim de aumentar a sua tolerância e agredir menos o meio socioespacial é o caminho rumo a cidades sustentáveis.

2. As cidades e as pessoas

O processo de urbanização que teve início com a industrialização até os dias atuais passou por grandes transformações e, atualmente uma nova mudança é necessária. Não se trata apenas do campo morfológico, mas uma mudança de comportamento quebrando os antigos conceitos de bem estar urbano. Atualmente a racionalização do tempo pode ser

considerada um dos mais significativos indicadores de qualidade de vida. Manzini (2008) nos chama a atenção para o desaparecimento do tempo lento e contemplativo com a saturação dos momentos com algo a se fazer de forma acelerada e prática. Em virtude disto temos correlacionado o bem estar à condição de materializar um serviço complexo em produto a fim de potencializar o uso do tempo. Ao direcionarmos o foco da discussão na qualidade de vida e bem estar urbano nos deparamos com a mobilidade de pessoas, visto que este é o maior consumidor de tempo urbano.

Chegamos então à inovação que se tornou marco na história da mobilidade de pessoas, à invenção do automóvel. Além de ser considerado um meio ágil de locomoção se torna um artigo de luxo e status das pessoas. A indústria automobilística a cada ano se aperfeiçoa em produzir carros de alto padrão instigando assim o desejo da população de consumo. Frente a crescente frota de veículos em circulação os planejadores urbanos por muito tempo passaram a adaptar o tecido urbano a fluidez dos veículos particulares em circulação criando autoestradas, viadutos tudo o que fosse possível tornar o escoamento da frota em circulação o mais rápido e ágil possível. O resultado são cidades criadas para os carros onde a escala humana é esquecida criando uma série de problemas.

Dentre os inúmeros problemas se destacam a poluição do ar pela emissão de gases, poluição sonora e visual, altos níveis de stress causados pelos percursos congestionados em horário de pico, graves acidentes no trânsito e aumento do índice de criminalidade nas ruas, antes espaço de lazer e socialização, que se torna uma via de passagem rápida lotada pelos carros. A paisagem urbana se revela um cenário árido, com uma escala que engole o pedestre em meio a altos edifícios e grandes vias para atravessar, resultando em poucas ou inexistentes as oportunidades ao pedestrianismo. Outro fator importante são as alterações climáticas causadas pelo uso indiscriminado do solo urbano.

Diante as circunstâncias as decisões a serem tomadas vãs além de reduzir o número de automóveis, mas sim aperfeiçoar os meios de deslocamento nas cidades. Nas palavras de Jacobs (2011):

> Muitas das táticas ficam obvias de imediato, desde que entendamos que a questão não é a redução de automóveis nas cidades, mas a redução de automóveis pelas cidades. Táticas apropriadas são aquelas que dão espaço a outros usos urbanos necessários e desejados, que rivalizam com as necessidades viárias dos automóveis. (JACOBS, 2011 P. 404)

O refúgio para o subúrbio em busca de uma melhor qualidade de vida é o sinal de que a população já está saturada do modelo convencional de se pensar as cidades. (MITSCHERLICH, 1972). A partir destes argumentos somos conduzidos a avaliar a mudança de comportamento, deixando de atribuir ao carro o status de bem estar. A adoção deste parâmetro só será possível a partir do momento em que o cenário urbano permita meios alternativos de locomoção tão eficientes quanto o veículo particular. Para tanto a eficiência do transporte público é de extrema importância.

Assim como um transporte público de qualidade, criar cenários em que caminhar a pé seja confortável e uma malha de ciclovias seja presente induzem as pessoas a procurarem por outros meios de se locomover ao trabalho ou lazer. Além da contribuição com redução de emissão de gases poluentes estes meios alternativos demandam de menos matéria e energia do ambiente natural contribuindo com o meio ambiente.

3. Cidades Sustentáveis

O projeto sustentável para a cidade é complexo e sistêmico onde tudo faz parte de um todo maior e que todas as partes se conectam tendo como princípio a continuidade da vida

(VITAL,2012). Pensar em sustentabilidade no projeto da cidade vem em resposta a um modelo de cidade racionalista que visava o domínio da natureza e a racionalização da forma de projetar. Grandes áreas verdes faziam parte de um plano higienista de purificação do ar e controle térmico. Este modo racional de projetar a cidade transforma a paisagem urbana frágil no que se refere à conectividade, imaginabilidade, legibilidade e visibilidade. De fato o modelo urbano atual é estressante, barulhento e impessoal e a partir desta rotina tem se a fuga da cidade para a periferia, longe do barulho e poluição das fábricas onde a natureza se torna artigo de luxo e status de bem estar em residências confortáveis inseridas em unidades de vizinhança que suprem as necessidades de socialização humana. (MITSCHERLICH ,1972).

A primeira iniciativa ao se pensar no projeto sustentável para a cidade é compreender que se trata de uma rede complexa onde tudo faz parte de um todo maior e conectado. O comportamento humano é guiado pela percepção e visão de mundo, a forma como essa percepção acontece depende da experiência visual do homem e a partir do momento que ela muda tem se também uma mudança de paradigmas e descoberta de novos elementos (VITAL 2012). É relevante que a visão de mundo do homem contemporâneo busca por padrões de qualidade de vida alicerçados em alta qualidade ambiental, nos resta agora é amenizar o estressante cenário urbano a fim de incrementar a vitalidade urbana.

Sustentabilidade aplicada ao projeto da cidade engloba a análise de uma série de fatores que se organizam em uma hierarquia sistêmica que define que todos e tudo têm seu lugar na rede da vida (VITAL, 2012). Essa rede pode ser organizada avaliando os princípios de desenho ambiental, ecologia, sustentabilidade de teorias não lineares aliados à conservação urbana, mobilidade, desenho universal, identidade, habitabilidade, urbanidade paisagem cultural. Se tratando de um trabalho extenso e de que cada parte faz parte de um todo maior para esta pesquisa foi aprofundado o estudo da urbanidade como elemento chave no projeto sustentável para a cidade.

Manzini (2008) afirma que a ideia de bem estar da população é o guia de ação. Então se é perceptível à busca por um ambiente urbano menos hostil é esta a direção que devemos seguir, mas não com o propósito de apenas criar novas áreas urbanas com alto grau de qualidade ambiental, mas revitalizar aquelas áreas degradadas explorando seu potencial morfológico, paisagístico e social. O carro lota o espaço da cidade, mas porque as pessoas preferem este a outro modal de transporte? Como está a eficiência do transporte público? Existe acessibilidade nas calçadas? E as rotas de ciclovias? A mudança do comportamento humano a adotar novos meios de se locomover que sejam mais sustentáveis irá surgir a partir do momento que estes meios alternativos se tornem vantajosos, confortáveis e seguros. Gehl (2013) reforça que:

> Priorizar o pedestre e as bicicletas modifica o perfil do setor de transportes e seria um item expressivo nas politicas sustentáveis em geral. O tráfego de bicicletas e pedestres utiliza menos recursos do que qualquer outra forma de transportes. (GEHL, 2013 p. 105)

O alto gasto de matéria e energia do carro o torna insustentável como principal meio de locomoção nas cidades, por mais que estudos tenham sido feitos para amenizar os efeitos de emissão de gases poluentes ainda não resolve a questão da falta de espaço. Quanto mais vias de acesso rápido e estacionamentos são criados, mais a demanda aumenta, pois a frota em circulação é crescente a cada ano. Um estudo na cidade de Brusque- SC avaliou diferentes modais de transporte em vários trajetos ligando a periferia ao centro e o resultado dos custos econômicos e ambientais pode ser observado na figura 01.

	PEDESTRE	BICICLETA	MOTO	CARRO	ONIBUS
CAPACIDADE	1	1	2	5	54
POLUIÇÃO	0	0	0,2g CO 2 (por pessoa) 0,4g CO 2 (por veículo)	0,13g CO 2 (por pessoa) 0,65g CO 2 (por veículo)	0,03g CO 2 (por pessoa) 1,62g CO 2 (por veículo)
CUSTO	RS: 0,0	RS: 0,0	RS: 3,90 (por veículo)	RS: 11,50 (por veículo)	RS: 2,75 (por pessoa)
ÁRVORES /ANO	0	0	0,7 (por pessoa)	1,15 (por pessoa)	0,04 (por pessoa)

FONTE: Dados qualitativos para a poluição. Obtidos por cálculos segundo o GHG (Greenhouse Gas Protocol).
Cálculo dos custos de transporte consideranto seguro, IPVA, depreciação, combustível.

Figura 1: Comparativo Modais de Transporte. Fonte: diplomatafm.

Contabilizando os valores diários fica claro que caminhar a pé ou se locomover de bicicleta são os modais que provocam menos impactos ambientais, seguidos pelo transporte público, motocicletas e o carro. Seria uma utopia pensar em aniquilar os carros do contexto urbano, porém converter este meio prioritário de transporte associando-o a meios alternativos é o caminho para se pensar em uma mobilidade sustentável nas cidades. Além dos impactos ambientais temos os impactos sociais que são de grande relevância para promover a vida urbana. Pesquisas em São Francisco nos Estados Unidos compararam ruas situadas em diferentes bairros para avaliar o impacto do tráfego na vida da comunidade, e a interação entre os vizinhos e o senso de comunidade foi inversamente proporcional à intensidade de transito como ilustra a figura 02.

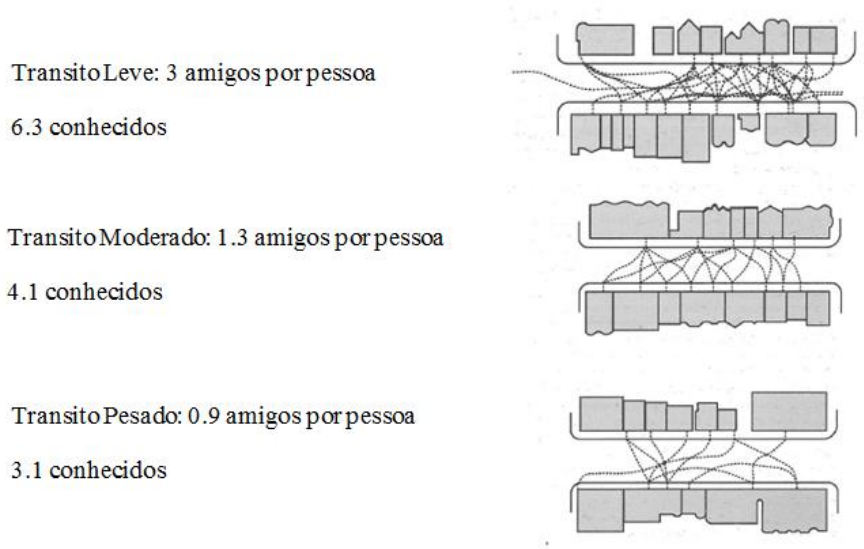


Figura 2: Interação Social. Fonte: Cidades para um pequeno Planeta, (ROGERS, 1997,37).

Partindo destas considerações e de que todo projeto sustentável gira em torno da vida, aprofundar o estudo da vida urbana é de grande relevância. São vários os fatores que constroem uma cidade sustentável e ao pensarmos nas reais necessidades humanas de convivência abrimos um leque de oportunidades para se projetar espaços e fluxos que realmente estimulem uma nova forma de agir. Este agir por sua vez parte de pequenas

ações isoladas, como a de deixar o carro na garagem e ir à padaria a pé, que conectadas em rede transformam um todo maior de cidades vivas, ativas e sustentáveis.

4. Urbanidade

Urbanidade é o termo que reflete as relações entre o social e o espacial, (NETTO, 2012) o espaço gerador da copresença (AGUIAR, 2012). O estudo da urbanidade inserido no projeto sustentável para a cidade incorpora uma série de fatores capazes de promover a vida e a diversidade urbana, estes não são estáticos e estão em constante mudança diante a ação do tempo. Mitscherlich (1972) ressalta que a condição humana vivenciada nas cidades é a de falta de amor, mas não um amor bucólico, mas a sensibilidade humana para vivenciar a cidade de uma forma menos mecânica estipulada por um modo racional de se projetar cidades em todas as fases da vida.

A responsabilidade de garantir um bem comum para todos no presente e no futuro transborda em todos os setores. Ao tratarmos da vida urbana é necessária uma transformação na postura e conduta do prover, produzir, manter e conservar. O termo Urbanidade pode ser aplicado como o espaço gerador da copresença, que instiga o grau de vitalidade urbana. Um alto grau de urbanidade só é possível a partir de um alto grau de qualidade da paisagem urbana, dinâmica e diversidade de usos, que por sua vez são consequência de um desenho urbano bem definido, meios de transporte sustentável, alta qualidade de usos dos espaços públicos e etc. É uma qualidade do urbano que sofre alterações com o passar dos anos e se modifica conforme as necessidades sociais e territoriais da população.

É tempo de quebrar paradigmas e começar a realmente vivenciar a cidade e todos os benefícios que ela nos oferece, de dar sentido à teia urbana e sentirmos uma parte deste todo maior. Como fazer com que as pessoas se sintam convidadas a utilizarem mais dos espaços urbanos é o grande desafio. Jacobs (2011) deixa claro que aquele que se desespera com a guerra entre esses aliados potenciais, automóveis e cidades tende a descrever o impasse como uma guerra entre automóveis e pedestres. Já foi discutido aqui a influencia que o domínio do automóvel exerce sobre a cidade, então a proposta é criar cenários onde ocorra uma inversão de prioridades onde o caminho do pedestre seja mais atrativo, convidativo e racional ao do automóvel.

Quando constatamos um alto grau de urbanidade em certa localidade urbana significa que ali existe um espaço onde a dinâmica urbana acontece e os vínculos antropossociais são fortalecidos. Existe uma trama de pessoas, serviço e comércio que se conecta e completa e atrai mais conexões. O estudo da Urbanidade como um dos pilares do projeto sustentável para a cidade faz parte de uma pesquisa complexa onde Vital (2012) organiza quatro dimensões de estudo subdivididas em categorias de análise e de projeto fundamentadas, primeiramente, nas abordagens de fenomenologia sistêmica e estruturação sistêmica.

A primeira dimensão, a filosófica engloba uma visão de mundo onde todos os seres vivos e não vivos não são vistos como uma coleção de objetos isolados, mas uma rede de fenômenos interconectados e interdependentes. Já a segunda dimensão a ambiental, analisa os aspectos correspondentes ao ambiente físico – condição biológica e geológica enaltecendo a importância dos recursos naturais para a existência da vida. As duas primeiras dimensões são a base que sustentam o aprofundamento das dimensões que englobam o estudo do ambiente urbano onde a Urbanidade é foco desta pesquisa. O estudo

do ambiente construído compõe a terceira dimensão analisando a mobilidade sustentável, conservação urbana e desenho universal.

Todos estes aspectos conduzem ao estudo da quarta dimensão, o ambiente urbano, revelando os índices de Urbanidade, Identidade, Habitabilidade e Paisagem Cultural. Estas dimensões são organizadas através do Diagrama de Unidade Complexa- DUC, onde através da interpolação dos layers tem-se a síntese de todas as categorias evidenciando os pontos cruciais e fundamentais ao desenvolvimento do projeto sustentável para a cidade. Além de reconhecer as conexões é de fundamental importância reconhecer a qualidade dessas conexões, e se um dos elementos é rompido, prejudicado ou eliminado do contexto sistêmico, perde-se a ordem e o equilíbrio natural desestabiliza-se. (VITAL, 2012)

A escolha em aprofundar as investigações a cerca da Urbanidade parte da percepção de abandono dos espaços públicos como de lazer e socialização, e mais do que isto a sensação de segurança e bem estar atrelados a bens materiais que são insustentáveis a gerações futuras. Um alto grau de Urbanidade estrutura um alto grau de qualidade urbana, as relações antropossociais e a identidade local são fortalecidas, sendo este resultado de uma série de fatores independentes, mas que conectados resultam em vitalidade urbana. Mobilidade sustentável, paisagem urbana arborizada, clima, morfologia urbana, desenho ambiental são exemplos que estruturam essa teia urbana que projetados de forma adequada conduz a formação destes espaços de civilidade e convívio urbano.

5. O caso do corredor estrutural leste de transporte público em Uberlândia.

O estudo da Urbanidade aplicado ao projeto sustentável da cidade faz parte da pesquisa de mestrado com o objetivo de compreender como a vida urbana se sustenta nas cidades médias estruturadas pelo sistema de mobilidade urbana em um corredor estrutural de transporte coletivo, o caso da Av. Segismundo Pereira em Uberlândia – MG, entendendo como seus fluxos e usos se articulam com as relações sociais em toda sua extensão influenciando também nos espaços públicos de seu entorno.

Antes da implantação do corredor de ônibus a avenida possuía um grau de urbanidade aquecido pelo comercio local assim como nas ruas adjacentes que não sofriam pela interferência do tráfego de passagem e das alças. As conexões entre o bairro se davam de forma prática e ágil. As alterações propostas pela implantação do corredor dificultaram as conexões no bairro, afetaram as relações de comercio local e o tráfego de passagem invadiu as vias adjacentes às quais não foram preparadas para tal fluxo de veículos, se tornando um transtorno para a população.

A intervenção faz parte do projeto BRT inserido no plano diretor de mobilidade da cidade de Uberlândia, que visa integração físico-tarifária do sistema de transporte público através de linhas troncoalimentadora com eixos estruturais que interligam quatro terminais de transbordo, localizados na periferia, ao terminal central, compondo o Sistema Integrado de Transporte- SIT. Através deste sistema o preço da passagem é unificado e o usuário não paga mais de duas passagens para chegar ao destino desejado. Consta nas diretrizes de expansão a criação de corredores estruturais interligando os terminais periféricos ao centro com mais agilidade, conforto e segurança a população. Os novos corredores de ônibus atenderão as zonas leste, oeste, norte, sul e região sudoeste com quatro novos terminais. Como apresentado na figura 03.

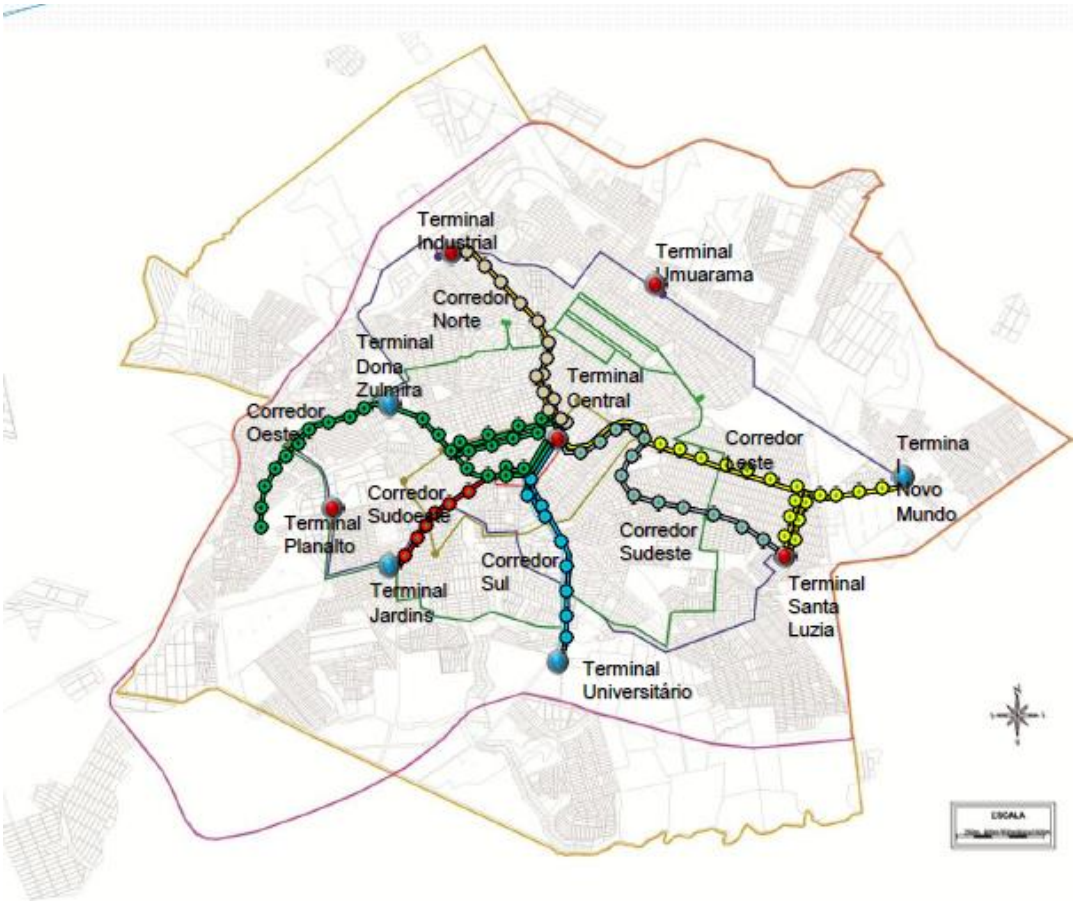


Figura 3: Corredores Intermodais. Fonte: Plano Diretor de Mobilidade de Uberlândia.

Em 2006 foi implantado o Corredor Estrutural Sudeste, composto por 13 Estações que interligam o Terminal Central ao Terminal Santa Luzia, em um trajeto de aproximadamente 7,5 km. No Plano Diretor de Mobilidade Urbana, 2010 foi diagnosticado que com as estações houve uma melhoria significativa no trânsito com a redução dos acidentes em 67% nos primeiros 30 dias em comparação ao mesmo período do ano anterior. Outro benefício é a redução dos congestionamentos, obtida pela ordenação do fluxo dos ônibus em faixa preferencial e pela redução do tempo do ciclo semafórico, de 120 para 100 segundos.

O Corredor Estrutural Leste, objeto de análise desta pesquisa, foi inaugurado no segundo semestre de 2018 tendo inicio na interseção da Avenida Segismundo Pereira com o corredor da Avenida João Naves de Ávila e segue até a BR-050. Possui um trecho que se prolonga ao cruzamento da BRT 365/452, com 6,1 km de extensão permitindo o transporte de 21 mil pessoas por dia em 12 estações fechadas e um terminal de integração, Terminal Novo Mundo. Assim como o corredor Estrutural Sudeste mantem uma faixa exclusiva de transporte público, uma de rolamento e uma de estacionamento que no inicio foi extinta e após reivindicações dos comerciantes locais foi aderida. O fluxo na avenida tornou se dispendioso em vista ao grande número de semáforos implantados e retornos que passam a ser feitos por alças, estes fatores geraram grande impacto nas relações comerciais e sociais do bairro Santa Monica e através de um estudo mais aprofundado, espera-se propor diretrizes que amenizem tais impactos na implantação dos demais corredores estruturais.

Ainda é previsto a implantação de mais três Corredores Estruturais, o Oeste que terá início na Avenida Mississipi no Bairro Mansour, passando pela Avenida José Fonseca e Silva e BR-365 dando continuidade pela Avenida Marcos de Freitas Costa com extensão de 17,5 km no Bairro Martins e 19,1 km via área Central, Corredor Estrutural Sudoeste compreendendo toda a extensão da Avenida Getúlio Vargas cruzando com a Avenida Marcos de Freitas Costa estendendo-se ao entroncamento com a Rodovia MG – 497, com de 2,73 km com seis estações fechadas e um terminal de integração possibilitando atender cerca de 30 mil passageiros por dia, e o Corredor Estrutural Norte composto pelas Avenidas João Pessoa, Adriano Bailone e Cleanto Vieira Gonçalves chegando ao Terminal do Distrito Industrial em uma extensão total de 5,5 km, com a capacidade para atender mais de 10 mil passageiros por dia integrando com o Terminal Central.

O projeto apresenta grande potencial sob ponto de vista da mobilidade sustentável a aperfeiçoar o transporte público, porém o tratamento das vias que compõe o trinário não ocorreu de forma complexa e sistêmica como deveria, acarretando em uma série de complicações e transtornos para a população local. A pesquisa se encontra em fase inicial e os resultados esperados são apresentar o panorama ambiental urbano atual dos impactos causados pela implantação do corredor estrutural leste, e então propor eixos norteadores de projeto sustentável para corredores estruturais de transporte público em cidades médias tendo como enfoque manter, estimular um alto grau de Urbanidade a aquecer a dinâmica urbana na promoção de cidades sustentáveis.

6. Conclusão

Nossas cidades tem se transformado em verdadeiras máquinas de habitar e trabalhar crescendo a cada ano. Não é possível falar deste crescimento sem levar em consideração o crescimento territorial e o aumento da exploração dos bens naturais para suprir as demandas básicas do ser humano, e os números levantados apontam para a insustentabilidade de gerações futuras se nada for feito. Sob o ponto de vista ecológico, sistêmico e complexo estamos conectados por redes dentro de redes onde cada um faz parte de um todo maior que se completa, e cada ação gerada isoladamente contribui e influencia no todo. Falar em sustentabilidade aplicada ao desenho urbano é uma tarefa árdua que envolve vários fatores, e a decisão de abordar a Urbanidade como ancora deste estudo faz se importante visto que todo projeto sustentável gira em torno da vida.

Todos estes conceitos motivam o estudo aprofundado da Urbanidade em Corredores de Ônibus Estruturais, e a recente intervenção na Av. Segismundo Pereira- Uberlândia, MG oferece inúmeras oportunidades para a pesquisa. Apresentando grande potencial a respeito de promover à mobilidade urbana sustentável, a forma como foi implantado sem levar em consideração as especificidades locais tem causado uma série de transtornos afetando diretamente a Urbanidade local. O estudo é de grande relevância, pois o cenário das cidades médias é de expansão e otimização do transporte público, e através das diretrizes elaboradas ao final da pesquisa poderá contribuir para um panorama sustentável de viver e projetar a cidade.

Não se espera que o estudo sobre a vida urbana se resulte em uma proposta projetual, mas sim em eixos norteadores de projeto. Para propor as intervenções no sistema viário urbano é necessário que estudar como a vida urbana se estrutura em determinado local. Identificar os elementos que sustentem a dinâmica urbana é uma ferramenta que permite diagnosticar as falhas para então corrigi-las e proporcionar a população um alto grau de

qualidade e vitalidade urbana. Fazer o contrário, implantar um projeto visando apenas aperfeiçoar o tráfego de automóveis e depois avaliar as suas consequências para a vivencia urbana é o grande erro cometido nos últimos anos.

A cidade de Uberlândia é um importante polo logístico, comercial e universitário da região do Triangulo Mineiro e alto Paranaíba, já implantou dois corredores estruturais de transporte público e no plano Diretor de Mobilidade Urbana estão previstos mais três. O estudo irá contribuir com eixos que possam nortear a implantação dos demais na expectativa de mitigar os prejuízos sociais e ambientais que os dois primeiros causaram. Assim temos a construção de soluções que além de melhorar a qualidade do transporte público, resgaste as funções sociais dos espaços urbanos de socialização e lazer, construindo uma cidade mais segura, viva e sustentável.

Referências

GEHL, Jan 1936- **Cidades para Pessoas**/ Jan Gehl; tradução Anita Di Marco. 2º ed. São Paulo. Editora Perspectiva, 2013.

JACOBS, Jane. **Morte e Vida de grandes Cidades**, 3º edição. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2011. Tradução Carlos S. Mendes Rosa.

LEFBVRE, Henri. **O Direito a Cidade**. 5º ed. São Paulo: Centauro,2011. Tradução Rubens Eduardo Frias.

LYNCH, Kevin. **A imagem da Cidade**. Lisboa/ Portugual, Editora 70 Lda, 1960. Tradução: Maria Cristina Tavares Afonso.

MANZINI, Ezio. **Design para inovação social e sustentabilidadel comunidades criativas, organizaçoes colaborativas e novas redes projetuais**. Rio de Janeiro: E-papers, 2008.

MASCARENHAS, Rafhael Ribeiro, 1991- **Os desafios da mobilidade urbana nas cidades em transição : uma análise do Corredor Estrutural Leste de Uberlândia, MG** . Tese de Mestrado apresentado a Universidade Federal de Uberlândia - UFU, Programa de Pós Graduação em Geografia 2017, 107f. : il.

MITSCHERLICH, Alexander. **A cidade do Futuro**. Rio de Janeiro, 1972 (Coleção dirigida por Eduardo Azevedo da Silva). Traduzido por Idalina Azevedo da Silva, do original alemão *Thesen zur Stadt der Zukunft*, da Suhrkamp Verlag, Frankfurt am Main,1971.

UBERLANDIA. Prefeitura Municipal. **Plano Diretor de Mobilidade Urbana**. Uberlândia, 2010.

URBANIDADES. Organização Dougulas Aguiar e Vinicios M Neto. **Urbanidades**. Rio de Janeiro: Folio Digital: Letra e Imagem,2012.

VITAL, Giovanna Teixeira Damis. **Projeto Sustentávd para a Cidade: o Caso de Uberlândia**. São Paulo,2012. Tese de Doutorado apresentado a FAUUSP.

Gestão do design para sustentabilidade: da integração do design ao desenvolvimento sustentável de produtos e serviços

Design management for sustainability: from design integration to sustainable development of the products and services

Antônio Roberto Miranda de Oliveira , MSc.

antonio.roberto83@gmail.com

Amilton José Vieira de Arruda, PhD.

arruda.amilton@gmail.com

Resumo

O objetivo deste artigo é estabelecer o papel substancial da gestão do design para integração da sustentabilidade no âmbito organizacional. A gestão do design fornece métodos, técnicas e ferramentas que proporcionam processos de design que contêm parâmetros estratégicos que desempenham um elo entre os aspectos econômicos, sociais, culturais e ambientais dentro das organizações. Desse modo, esse estudo aborda que a gestão do design contribui para a identificação e comunicação da cadeia de valor, dentro das organizações, por meio do gerenciamento de recursos, do tempo, dos custos, da qualidade e da implementação da sustentabilidade por meio de projetos em harmonia com os contextos ambiental, social e econômico de acordo com *Triple Bottom Line* (TBL). Além desses aspectos, a sustentabilidade no âmbito empresarial deve atender as metas corporativas, assim como a satisfação dos consumidores. Essa nova abordagem da gestão do design, visa desde a integração do design − para o desenvolvimento de uma cultura voltada para inovação e competividade até a implementação da sustentabilidade como um programa formal de atividades. Através de uma revisão da literatura, este estudo mostra como a gestão do design pode contribuir para um novo paradigma dentro das organizações com foco na sustentabilidade estabelecendo uma cadeia de valor dentro das organizações.

Palavras-chave: Gestão do design; Sustentabilidade; Cadeia de valor; Organização

Abstract

The aim of this paper is to establish the substantial role of design management for the integration of sustainability in the organizational scope. Design management provides methods, techniques, and tools that provide design processes that contain strategic parameters that link the economic, social, cultural, and environmental aspects within organizations according to Triple Bottom Line (TBL). Thus, this study argues that design management contributes to the identification and communication of the value chain, within the organizations, through the management of resources, time, costs, quality and implementation of sustainability through projects in harmony with the environmental, social and economic contexts. In addition to these aspects, corporate sustainability must meet corporate goals, as well as consumer satisfaction. This new approach to design management, from the integration of design - to the development of a culture focused on innovation and competitiveness to the implementation of sustainability as a formal program of activities. Through a literature review, this study shows how design management can contribute to a new paradigm within organizations with a focus on sustainability by establishing a value chain within organizations.

Keywords: *Design management; Sustainability; Value chain; organization*

1. Introdução

O design surge para atender às necessidades vigentes formada pela sociedade industrial na Europa advindos dos novos meios de produção estabelecidos no sec. XIX. A partir disso, o designer passou a controlar os processos que vão da idealização dos produtos ao seu uso. Nos meados da década de 90, esses entendimentos foram intensificando-se, concomitantemente, surge a denominada globalização de mercados. A globalização, a inovação tecnológica e mudanças na economia refletiram diretamente nos processos de design, dessa forma, formulou-se novas correntes ligadas ao discurso disciplinar. Com a chegada da era digital a informação passou a ser mais democrática, no sentido de disponibilidade de conteúdos e acessibilidade das informações, nessa perspectiva, o mercado mudou, fazendo com que consumidores ficassem mais ativos, críticos, participativos, atentos as suas necessidades e as questões globais. Em frente dessa transição da era industrial para era da informação, o design apresenta-se como uma resposta para perguntas corretas e suas aplicações trouxeram construções impactantes, sustentáveis e inovadoras, nesse novo *modus operandi.* Apesar dos avanços tecnológicos, não há duvidas, dos impactos causados com a má administração de recursos que colocam em risco não só a biodiversidade, mas também toda a sobrevivência humana. Dessa forma, questões como a sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável tornaram-se aspectos cruciais no âmbito empresarial. Essa transição caracteriza-se por uma nova demanda que estabelece a sustentabilidade como um novo valor dentro das organizações que deve ser conduzido de acordo com os aspectos ambiental, social e econômico. Atualmente, a sustentabilidade tornou-se fundamental para empresas competitivas, que são induzidas a adotar práticas de gestão focadas na busca da sustentabilidade socioambiental e processos para o desenvolvimento sustentável como "requisitos padrão" para o desenvolvimento de novos produtos/serviços (BONSIEPE, 2011; BROWN, 2010; BEST, 2012; ESCOREL, 2000).

Esse novo tipo de abordagem do design vem gradativamente usado nas sociedades contemporâneas e seu uso promove qualidade de vida e integração entre os aspectos econômicos, culturais, sociais, industriais, tecnológicos e ambientais. No século XXI, o design tornou-se um agente importante para a elaboração de estratégias inovadoras e de desenvolvimento que melhor se adequassem as suas necessidade, tornando-se um elo catalisador na dinâmica da economia, alavancando negócios, promovendo inclusão social e inovação. A gestão do design, desse modo, assume um novo papel estratégico ligado diretamente aos novos modelos organizacionais, sob uma nova perspectiva gerencial, de forma a integrar novas políticas e estabelecer novos paradigmas no âmbito organizacional. O papel da gestão de design é fornecer ferramentas e métodos para apoiar gerentes e profissionais em todo o processo de design, tornando-se uma disciplina fundamental para levar questões envolvendo a sustentabilidade no design e desenvolvimento sustentável de novos produtos. Essa nova cultura organizacional, baseia-se, principalmente, na competitividade e inovação, abandonando um modelo tradicional de negócio, relacionado à administração taylorista, hierárquica, para um modelo flexível e horizontal, no qual mergulha-se no universo da experiência do usuário, envolvendo-o nos processos de design para estabelecer conceitos éticos. Logo, garantindo um desenvolvimento mais sustentável para preservação e melhores possibilidades nas gerações futuras (BRUNDTLAND, 1997; BAXTER, 1998, ; LOBACH, 2000; MOZOTA, 2011).

A mudança cultural no meio organizacional articula-se em torno de três elementos: o que causa a mudança, a ação da mudança e o contexto da ação. Essa ação diz respeito aos

fatores políticos, estruturais e psicológicos. Esse novo modelo organizacional traz novas linhas de pensamento que permitem uma maior oxigenação na estrutura corporativa em que se busca uma mudança de paradigma de uma cultura tradicional e rígida, baseada no lucro imediato para uma cultura de empatia – guiada pela disciplina do design – que preza pela experimentação, cocriação, prototipagem e envolvimento de equipes multidisciplinares em suas fases iniciais para a diminuição dos riscos empresariais. Consequentemente, atribuindo ao design uma fonte de fomento para se estabelecer essa nova cultura, através de uma construção sustentável, focada nas questões da sustentabilidade que faz com que essa contribuição funcione para o crescimento na evolução permanente dessas organizações, incorporando habilidades estratégicas de resolução criativa de problemas, promovendo o bem-estar humano, transformando a forma como vivem e trabalham, através de seus produtos/serviços inovadores e sustentáveis (BROWN, 2010; MOZOTA, 2011; OLIVEIRA *et al*., 2017).

2. Metodologia

2.1 Processo de pesquisa

O processo de pesquisa seguiu três fases: (a) uma primeira fase teórica – com revisão da literatura, com levantamento do estado da arte, referencial teórico e com elaboração de uma questão central de pesquisa; (b) uma segunda fase – de formulação teórica; (c) uma terceira fase – com a avaliação de resultados e discussão a partir das avalições.

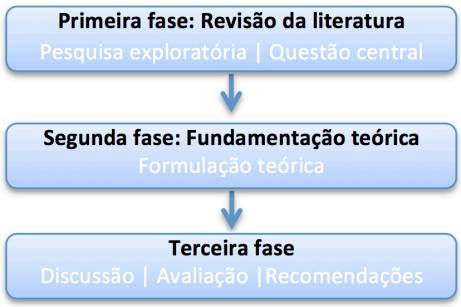


Figura 1: Processo de pesquisa. Fonte: elaborado pelos autores.

3. Caracterização do problema de pesquisa

A caracterização do problema de pesquisa partiu da revisão assistemática de literatura, baseadas em livros e artigos científicos, auxiliada, inicialmente, por um estudo exploratório que busca novos entendimentos da gestão do design como disciplina e como modelo organizacional. Esse estudo também se configura como um desdobramento da pesquisa realizada na dissertação de (OLIVEIRA, A.R.M, 2017) em que foram analisados 109 estudos envolvendo a gestão do design, para integração do design no âmbito organizacional, a partir de uma Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS) de acordo com a metodologia proposta por (CONFORNTO *et al*., 2011). Consequentemente, esse estudo

visa novos paradigmas ligados a gestão do design e as questões globais como: o meio-ambiente e ao desenvolvimento sustentável. Diante disso, o objetivo desse estudo designou-se para dar resposta ao seguinte questionamento, elaborado a partir desse novo paradigma: **Como o design, através de suas ferramentas e disciplinas, pode contribuir para integração da sustentabilidade no âmbito organizacional?**

Um dos principais desafios enfrentados por essa nova abordagem do design para se gerar impacto positivo, dentro e fora das organizações, é que ele atue holisticamente em todos esses contextos, gerenciando as atividades que envolvem a gestão de diferentes áreas que fazem parte da estrutura organizacional, junto com seus gestores, equipes de projeto, *stakeholders* e clientes.

> Um dos aspectos mais valiosos da gestão do design como abordagem é permitir que novos processos sejam implicitamente integrados aos sistemas e metodologias em vigor. O design é um processo de resolução de problemas em que um "problema" de design é também uma "oportunidade" de design, permitindo, se necessário, considerar um novo enfoque ou empenhar diferentes *stakeholderes* na busca de uma solução. Exemplos disso é o número cada vez maior de tendências presentes nas áreas de codesign, design inclusivo/universal (que leva em conta as necessidades de um leque mais amplo de pessoas) e design para sustentabilidade (em que é considerado seu impacto a longo prazo) (BEST, 2011, p.9).

É possível identificar nos diversos estudos a coerência teórica e prática, apontada por diversos autores, que a gestão do design é a disciplina que possui uma visão necessária para a mudança organizacional e atua como uma ferramenta que possui ações necessárias para integrar novos conflitos emergentes advindos de fatores externos/internos no âmbito organizacional. Esses fatores geraram uma demanda holística para soluções desafiadoras dessa nova ordem global que visa inovação, competitividade, sustentabilidade e desenvolvimento sustentável. Nas organizações, quase sempre, requer a contribuição de diversas pessoas, com habilidades e competências diferentes. Assim, a forma como essas pessoas, processos, produtos e serviços são gerenciados podem influir diretamente no sucesso da empresa e como a forma do negócio é conduzido.

> A preocupação da gestão do design é determinar como reunir todas as pessoas, projetos e processos de forma interdisciplinar e colaborativa, dentro de um contexto empresarial, social, político e ambiental mais amplo, levando em conta uma série de considerações para formar uma experiência coerente, financeiramente viável e produzida com prazer (BEST, 2012, p.9).

Para entender as dificuldades da gestão do design (*design management*), também é importante entender o processo de construção do projeto (*process in building design*). O processo de design, geralmente, é dividido em vários estágios ou fases. Planejamento, coordenação, execução e controle caracterizam-se como ferramentas fundamentais para a gestão do design. Na fase de projeto é preciso saber a compreensão da sua natureza, ou seja, sua complexidade e, algumas vezes, o seu gerenciamento precisa ser abordado de maneiras diferentes em cada uma das fases subsequentes. Essas implicações permitem que os projetos sejam executados com maior eficiência em termos de tempo e custo (KNOTTEN *et al.,* 2015).

4. Gestão do design para sustentabilidade: integração e valor percebido

A "Gestão do design é o gerenciamento bem-sucedido de pessoas, projetos, processos e procedimentos que estão por trás da criação de produtos, serviços, ambientes experiências que fazem parte de nossa vida diária" (BEST, 2012, p.8). A gestão do design amadureceu como uma disciplina reconhecida e valorizada, do ponto de vista acadêmico, nas

organizações e junto aos profissionais como uma ferramenta estratégica. Isso evidencia-se, especialmente, à medida que os gerentes de design respondem aos novos desafios em áreas como sustentabilidade, gerenciamento de recursos e responsabilidade por produtos e serviços. O design fornece habilidades necessárias para incentivar a inovação e integrar a mudança em suas organizações.

> O design é uma ferramenta de gestão que cria diferenciação nas capacidades internas da empresa. O design não é mais visto como apenas um resultado relacionado à forma, mas como um processo criativo de gestão que pode ser integrado em outros processos da organização como gestão de ideias, de inovação e de pesquisa e desenvolvimento, e que modifica a estrutura tradicional do gerenciamento de processos em uma empresa (MOZOTA, 2011, p.145)

O mundo dos negócios está mudando e os gestores devem liderar suas organizações em direção a investimentos estratégicos para a inovação em produtos, processos e pessoas. Investidores e clientes estão exigindo cada vez mais o uso eficientes dos recursos e recompensando as práticas sustentáveis. À medida que se preza pela sustentabilidade e há abandono de produtos e processos prejudiciais ao meio ambiente, os designers precisam estar prontos para encontrar novas oportunidades para o desenvolvimento sustentável de novos materiais e métodos (MCBRIDE, 2010).

Diante das novas realidades sociais, econômicas, culturais e tecnológicas, para atender às necessidades fundamentais, dentro das organizações, o design vem passando por enormes mudanças conceituais e um novo fator é adicionado a esse novo paradigma. A sustentabilidade. Definida por Brundtland como "o desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender suas próprias necessidades" (BRUNDTLAND, 1987, p.15).

Wagner *et al*. (2018) ressalta a necessidade de uma nova visão tanto da sociedade – em relação aos produtos consumidos, como das empresas – da inserção de valores socioambientais imposto pelo mercado. Desse modo, a introdução de conceitos e princípios promovendo a sustentabilidade no âmbito organizacional muda sua estratégia que passa a ter a sustentabilidade como um fator de inovação e valor percebido.

Atualmente, a sustentabilidade, tem um aspecto relevante nas empresas que buscam questões sustentáveis em seus processos, produtos e serviços. Desse modo, restabelecendo redução nos impactos ambientais, cumprimento dos requisitos de segurança, como também atendendo as restrições políticas, econômicas e a satisfação dos clientes por novos produtos que visam o desenvolvimento sustentável. Para alcançar tais objetivos, é preciso que essa nova abordagem, seja adotada desde a gestão – para ser operada nos processos de desenvolvimento das empresas. Nesse contexto, a gestão do design pra sustentabilidade é disciplina fundamental que exerce papel crucial para integração dos processos, métodos e técnicas de design para desenvolvimento de uma nova abordagem sustentável que busca a inovação, competitividade como estratégias sustentáveis em seus produtos e serviços como fator de integração nas corporações (FARGNOLI *et al*., 2013).

Aspectos de produção ligados a sustentabilidade ganharam força nos últimos tempos e a evolução tecnológica vem impulsionando tais mudanças, seja no campo social ou ambiental. Dessa forma, quanto mais rápido as organizações compreenderem essas mudanças, maiores serão as chances de serem bem-sucedidas. Segundo (MARTINS; MERINO, 2011, p.33) "As empresas bem-sucedidas serão as que conseguirem fazer com que sua dinâmica se altere tão rapidamente quanto o mercado, revendo também os processos, produtos, estratégias, pós-vendas e reciclagem".

> As questões sociais e ambientais ganham força e têm influenciado o conceito de qualidade e a relação das empresas com empregados e os clientes. As mudanças ambientais em ritmo

> acelerado têm pressionado as organizações a um ajustamento, planejado ou não. É esta evolução involuntária que dá origem aos novos modelos de gestão. Promovendo mudanças sistemáticas, generalizadas ou experimentais, adaptam ou criam novas práticas, sempre buscando a melhor forma de gerir para se manterem competitivas, superando um posicionamento conservador em relação a qualquer tipo de mudança. Tais prática de gestão seguem modelos dinâmicos em constante adaptação. Influenciadas pelo ambiente, propiciam o acúmulo de experiências que levam à criação de novas propostas, aumentando, ainda mais, a diversidade de novas práticas. Algumas dessas propostas justificam o título de inovadoras. (MARTINS; MERINO, 2011, p.32).

Na *1st International Conference on Urban Sustainability and Resilience at the University College London* (UCL) em novembro de 2012, foi apresentado *SFM-Model – Sustainable Facility Management.* O modelo SFM proposto por (JUNGHANS, 2011) foi desenvolvido para mostrar a inter-relação entre processos primários e apoiar as instalações e serviços de qualquer tipo de organização (público, privado, diferentes tipos de setores industriais). Ganhou importância crescente na prática, educação e pesquisa. O modelo foi desenvolvido para uma dimensão precisa da sustentabilidade e gestão. A revisão de literatura foi a base para o desenvolvimento de um modelo preliminar. O desenvolvimento do modelo foi discutido com pesquisadores e apresentado para mostrar como os critérios de gestão ambiental poderiam ser usados para estruturar questões ambientais dando foco na eficiência e redução de energia em relação às emissões de CO2. O modelo possui uma estrutura básica que inclui processos primários, espaço e infraestrutura, pessoas e organização. As Dimensões e metas de sustentabilidade são mostradas na Figura 2.

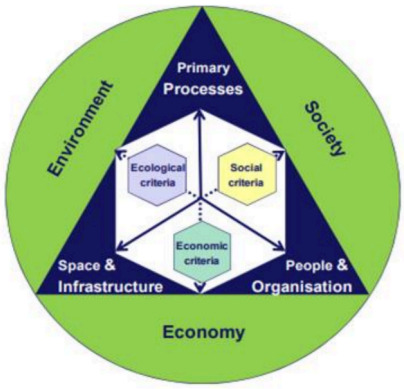


Figura 2: *The SFM model*. Fonte: (JUGHANS, 2011).

- *Society* - fornecimento de construções adequadas para o trabalho e a vida, cumprimento dos requisitos de saúde, segurança e proteção.
- *Environment* - redução de recursos, uso de material de construção reciclável; considerar a separabilidade do material usado para reutilização; redução de energia consumo e uso de fontes de energia renováveis; redução dos requisitos de espaço e vedação do solo; prevenir o uso de material que causa emissões excessivas.
- *Economy* - otimização do espaço de construção para um uso mais eficiente; otimização dos custos do ciclo de vida dos edifícios; facilitando os métodos de gestão mais eficientes.

O design ao logo do tempo passou a ter um papel cada vez mais relevante, fazendo parte de concepções de desenvolvimento urbano sustentável e do bem-estar coletivo, em que abrange questões como: cultura, igualdade social, educação e o bem-estar humano. Esse tipo de abordagem do design tem sido gradativamente usado nas sociedades contemporâneas e seu uso vem promovendo qualidade de vida e integração entre os aspectos econômicos, culturais, sociais, industriais e tecnológicos.

De acordo com (REKOLA *et al*., 2010) o papel do design é essencial para proporcionar uma construção sustentável. O estudo analisa o papel desafiador da sustentabilidade nos processos de construção na Finlândia. Para o desenvolvimento sustentável é essencial o papel do design durante a fase de projeto, nas escolhas dos materiais e métodos. Dessa forma, aumentando os requisitos para o gerenciamento das informações disponíveis e métodos apropriados. Com a gestão do design é possível uma melhoria nos aspectos econômicos, sociais e culturais. A construção sustentável pode ser prejudicada por causa da ignorância ou da falta de entendimento comum relacionado à sustentabilidade.

Para (JOHANSSON; WOODILLA, 2010) o design foi, em grande parte, responsável pelos problemas adquiridos em um mundo não sustentável, ironicamente, é através da gestão do design que iremos ganhar um mundo mais sustentável. Os autores apontam que o gerenciamento do design desempenha um papel significativo na construção de novo mundo sustentável, no entanto sua epistemologia precisa de atenção. Design e gestão desempenham uma combinação interessante e produtiva, mas se as relações paradigmáticas forem consideradas. Caso essa combinação for superficial, pode desfavorecer potencialmente a perspectiva da sustentabilidade. Esse problema advém, não de um problema teórico, no entanto de um problema prático, visto que a "ponte" entre design e gestão foi construída sobre os pilares malsucedidos do design baseados na interpretação.

A gestão do design visa a geração de valor dentro e fora as organizações, o que envolve a integração do conhecimento especializado (do design) e o momento das decisões principais (por parte dos gestores ou gerentes de design). Essa nova abordagem integra equipes interdisciplinares para o gerenciamento e implementação dos processos nas organizações. O conceito de valor e seus problemas eram estudados pelas disciplinas humanas que tinham como objeto a ordem da vida: o Estado, a sociedade, direito, a moral, a educação e a economia. Na teoria do valor há uma complexidade de conhecimentos e especulações, alguns mais generalistas, outros aplicados em âmbitos restritos, um deles é a estética do valor e produtos de design, na qual (LÖBACH, 2001) define em três aspectos: valores estéticos; constituição de valores para normas estéticas; valoração estética por pessoas e grupos no meio de um quadro sociocultural.

Para compreender a sustentabilidade, sua importância e valor na sociedade é preciso fazer reflexões sobre o seu papel em vários campos, ou mesmo em diversos contextos: social, cultural e econômico. A compreensão do valor da sustentabilidade em contextos pode ajudar a desenvolver um novo entendimento no qual é capaz de contribuir não somente para o desenvolvimento sustentável de produtos, mas na percepção material de valor agregado a empresa para atender as necessidades humanas, através de serviços, experiências ou até mesmo um sistema organizacional (percepção imaterial de valor). Atingindo sua forma tangível – nas pessoas, nos projetos que fazem parte de nossa experiência cotidiana e na forma intangível – nos processos de trabalho e nas relações interdisciplinares (BEST, 2012).

(NOVAKE, 2013) em seu artigo aponta as questões da sustentabilidade e revela as limitações envolvendo essa abordagem na construção de edifícios. A autora apela para uma

maior colaboração entre as equipes por meio da gestão do design e *Target Value Design* (TVD) que é uma abordagem do design integrada que aumenta a previsibilidade nos parâmetros clássicos de gestão como: tempo, custo, qualidade. Um das principais conclusões desse estudo é a necessidade de explicitar os valores da sustentabilidade, para que a equipe crie uma visão unificada e articule objetivos acionáveis. Além disso, a natureza transdisciplinar da sustentabilidade exige uma mudança de mentalidade para uma abordagem de pensamento sistêmico para o enquadramento de problemas e a criação de valor no âmbito organizacional. Para atingir o resultado previsto, é necessário, para produzir valor, através de uma "cadeia de valor" – uma sequência linear definida passo a passo no campo produtivo, logístico e de comunicação.

5. Cultura organizacional voltada para o design e a sustentabilidade

Para que a gestão do design funcione dentro das organizações é preciso primeiro entender o valor do design, principalmente, por parte dos gestores e que o design não se restringe somente aos designers, design é trabalho de todos. É preciso que os gestores entendam isso. É preciso estabelecer uma cadeia de valor dentro da organização para se construir que uma empresa seja voltada para o design. Existem dois modelos de posicionamentos estratégicos do design: o "inato" e o " adquirido". O primeiro surge nas organizações que consideram o design uma competência central desde o seu surgimento. O design é parte da base empresarial do fundador, ou seja, por um designer-empreendedor. Como exemplo temos: IKEA – que apresenta design em seus produtos com experiência dos clientes a um custo baixo; IDEO – uma empresa de design de Palo Alto fundada em 1991 – que apresenta uma cadeia de valor completa, do produto à comunicação. O segundo, diz respeito ao modelo "adquirido" ou aprendido com a experiência. São exemplos de empresas, hoje, bem-sucedidas, que não começaram com uma cultura voltada para o design. Em que a valorização do design ocorre de forma progressiva na empresa. Como a Sony – com lançamento do walkman, na década de 80, por uma equipe de 130 designers, chamada PP Design Center. Na Apple – passou a ser voltada para o design à medida que focou na experiência dos consumidores; Samsung – ao utilizar pesquisa de mercado para suas necessidades e possibilidades emergentes, como a transição do analógico para o digital. Essa mudança de cultura, geralmente, é um processo lento e não linear (BRUNER; EMERY, 2010 ; MOZOTA, 2011).

Os riscos e impactos gerados pelo atual modelo econômico faz com que as empresas exerçam um papel crucial no desenvolvimento sustentável. Diante disso, é necessário acelerar um novo modelo que consiga conciliar o crescimento econômico, junto com a sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável. Sem dúvidas, esse é um dos grandes desafios e vem sendo debatido na sociedade contemporânea. Nesse aspecto, o inglês (ELKINGTON, 2001) trouxe o conceito do *Triple Bottom Line* (TBL) – que consiste que as decisões no âmbito empresarial devem ser tomadas para o desenvolvimento sustentável, considerando o equilíbrio econômico, social e ambiental. Esse modelo ficou conhecido como o tripé da sustentabilidade. A proposta do modelo é a nova forma da sustentabilidade nos negócios e seus resultados, além de lucros (valor econômico) devem ser medidos em termos sociais em prol do bem-estar humano. O sucesso nas organizações está diretamente ligada à sua cultura organizacional. Muitas organizações adotaram o estrutura TBL para avaliar seu desempenho em uma perspectiva mais ampla para criar maior valor de negócios.

Para uma organização ser voltada para o desenvolvimento sustentável e para a sustentabilidade é preciso que esses conceitos e princípios estejam atrelados à sua cultura organizacional para uma ação efetiva dentro das empresas. Para a introdução de qualquer temática dentro das organizações, é necessário que as diretrizes contidas em sua política sejam alinhadas com a visão da empresa promovendo a disseminação entre os gestores e colaboradores. Para que essa incorporação passe a ser parte efetiva da estratégia organizacional, as empresas necessitam definir o gerenciamento holístico entre as atividades empresariais e seus parceiros, buscando seus diferentes *stakeholders*.

Esse novo paradigma na abordagem do design, assim como na gestão organizacional, despertou novas demandas para mudança de comportamento e da visão nas corporações. Para (MOZOTA , 2011, p. 91) o design deve ser introduzido respectivamente de três maneiras: (a) gradativa – através de projetos sucessivos; (b) responsável – a integração do design requer o apoio por parte dos gestores para a promoção do valor e caráter estratégico do design e (c) deliberada – em que o design deve ser gerenciado em todos os níveis, não apenas nos projetos de design. As tomadas de decisões devem ocorrer a partir da gestão organizacional. Na prática, de acordo com a autora, a gestão do design atua sob três níveis de tomada de decisão: (I) nível operacional – que constitui o primeiro passo para a integração do design; (II) nível funcional – corresponde à função do design dentro das organizações; (III) o nível estratégico – é a função que o design desempenha nas organizações para unificar e transformar sua visão.

Para essa nova cultura instaurada, as responsabilidades tem que ser claras, a informação em tempo real e a transparência torna-se cada vez mais importantes à medida que a complexidade aumenta nos projetos. (MORGAN, 2006) sugere que repensemos a maneira como nos organizamos quando estamos à beira do caos. Os gestores precisam acompanhar as mudanças, em vez de tentar predominar e controlar de maneira tradicional.

(MERINO *et al.*, 2012) em seu modelo conceitual cunhado por CDS (competitividade-diferenciação-sustentabilidade), que vem sendo aplicado e aprimorado em diversas pesquisas, mostra que o papel da gestão do design é fornecer soluções de design eficazes na coordenação e articulação de recursos existentes nas organizações e sua metodologia sistematiza uma ferramenta de diagnóstico que considera as necessidades de projeto e serviços nas organizações nas três dimensões estratégicas representada por suas iniciais. A ferramenta produz um conjunto de indicadores e que permitem uma abordagem nos âmbitos quantitativos e qualitativos para cada avaliação de desempenho. A Figura 4 fornece as três dimensões dessa metodologia.

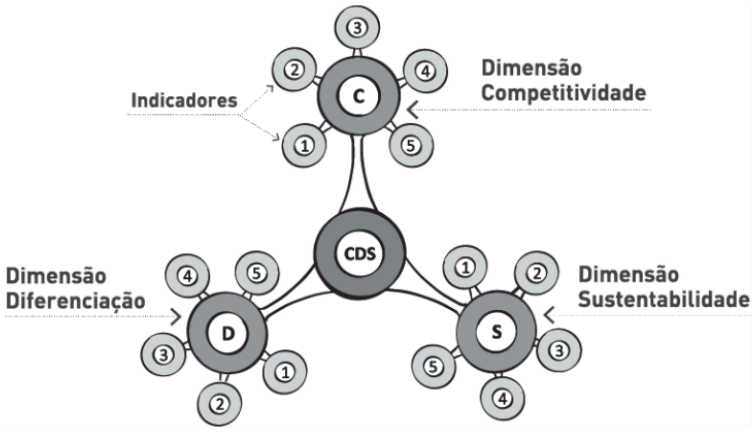


Figura 4: Modelo CDS. Fonte: (MERINO *et.al* 2012 apud AGUIAR *et al.*, 2016)

Para se construir uma cultura organizacional voltada para a sustentabilidade é necessário que esta faça parte da estratégia empresarial. Quanto mais atrelados os conceitos e os princípios da sustentabilidade à cultura organizacional mais as empresas vão considerar a sustentabilidade como um pilar estratégico, dessa forma, permeando uma cadeia de valor em todos os níveis organizacionais, buscando a sustentabilidade como inovação em seu modelo de negócio. A inovação para a sustentabilidade exige, muitas vezes, o apoio de novas ferramentas tecnológicas que melhorem o desempenho ambiental, social de bens, não alterando os benefícios para os consumidores e melhorando a eficiência nos processos de produção para um melhor gerenciamento de seus recursos.

6. Considerações finais e recomendações

A gestão do design para sustentabilidade (*Design management for sustainability* – DM4S – é uma proposta para integrar o design e gerenciar as atividades do design nos três níveis de decisões nas organizações objetivando alcançar uma nova cultura estabelecida pela nova ordem global que visa a competitividade, inovação, lucro, mas que seja capaz de desenvolver soluções criativas e destinadas a estratégias sustentáveis com a preservação do meio ambiente e gerenciamento eficiente dos recursos. Observou-se 5 principais caminhos que o design deve seguir para gestão do design para sustentabilidade em suas respectivas ordens de integração:

(I) Comunicação dos valores e das informações devem acontecer nos processos primários estabelecendo as novas abordagens do design entre os gestores, colaboradores e funcionários;
(II) Mudança de uma cultura tradicional para uma nova cultura organizacional com a introdução do design no sistema de tomada de decisão organizacional;
(III) No nível organizacional – criando-se demandas para o design e a instituição do design na estrutura formal da empresa.
(IV) No nível funcional – estabelecendo os processos de design dentro da organização através métodos e técnicas que envolvem a disciplina do design, transparência das informações, formações de equipes interdisciplinares e criação de P&D;
(V) No nível estratégico – em que são postos em destaque a missão, visão e valores da organização, estratégias governamentais, análise de mercado envolvendo desde o fornecimento de materiais, listas de fornecedores, clientes, usuários e *stakeholders.* Nesse nível onde estabelece a estratégia organizacional para inovação, competitividade e sustentabilidade – baseada na *Triple Bottom Line* (sociedade, meio-ambiente e economia).

Uma mudança organizacional sugere aquisições de novas capacidades e uma ruptura com modelos passados, mas as construções sociais podem ser um obstáculo para essa transição. Para minimizar essas barreiras, a mudança deve ser considerada, principalmente, nos níveis da alta gestão, seguindo com os demais, ao passo que os colaboradores e funcionários tenham uma nova apropriação e continuidade da nova cultura organizacional.

A partir desse estudo sugere-se em trabalhos futuros, uma formulação de um framework para elaboração de um modelo conceitual para DM4S envolvendo os 5 caminhos que o design deve percorrer para sua integração nas organizações para um gerenciamento organizacional baseado nos conceitos e princípios da sustentabilidade. Dessa forma,

aprimorando esse sistema conceitual entre os pesquisadores e profissionais. Outro ponto, seria estabelecer quais as ferramentas, atualmente, prezam por estabelecer essa comunicação inicial entre o design e os gestores, como o *design Thinking* – em que os gestores são convidados a pensarem como designers.

Referências

BAXTER, Mike R. ; Projeto de produto: guia prático para o design de novos

BEST, K. Fundamentos da Gestão do Design. 1. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2012.

BONSIEPE, GUI. Design, cultura e sociedade. São Paulo, Edgard Blucher, 2011.

BROWN, T. Design Thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas idéias. 1.ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2010. 272 p.

BRUNDTLAND, G. Our common future. *Report of the World Commission on Sustainable Development. UN, Geneva, 208*, 1987.

ESCOREL, A. L. O efeito multiplicador do design. São Paulo: SENAC, 2000.

FARGNOLI, M., et al. Design Management for Sustainability: An integrated approach for the development of sustainable products. J. Eng. Technol. Manage, 2013, http://dx.doi.org/10.1016/j.jengtecman.2013.09.005

JOHANSSON, U., & WOODILLA, J. *Bridging design and management for sustainability: Epistemological problems and possibilities. Positive Design and Appreciative Construction: From Sustainable Development to Sustainable Value, 57–75, 2010.* doi:10.1108/s1475-9152(2010)0000003008

KNOTTEN, V., SVALESTUEN, F., HANSEN, G. K., & LÆDRE, O. Design Management in the Building Process - A Review of Current Literature. Procedia Economics and Finance, 21, 120–127, 2015. doi:10.1016/s2212-5671(15)00158-6

KRUCKEN, Lia Design e território : valorização de identidadese produtos locais / Lia Krucken. São Paulo :Studio Nobel, 2009.

LÖBACH, Bernd. Design industrial - Bases para a configuração dos produtos industriais. São Paulo: Edgard Blucher. 2001.

MANZINI, E.; Tradução: Carla Cipolla. Design para a inovação social e sustentabilidade: comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais. Rio de Janeiro: E-papers, 2008.

MARTINS, R.; MERINO.E.A.D. A gestão do design como estratégia organizacional. 2. Ed. Londrina: Eduel; RJ: Rio books, 2011.244p.

MCBRIDE, M. *Design Management: Future Forward. Design Management Review, 18(3), 18–22,* 2010.doi:10.1111/j.1948-7169.2007.tb00227.x

MOZOTA, B. B.; KLÖPSCH, C.; COSTA, F. C. X. Gestão do Design: usando o design para construir valor de marca e inovação corporativa. 1 ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2011. 343 p.

NOVAK, V. M. Design management of sustainability values: a learning organization perspective. Architectural Engineering and Design Management, 10(3-4), 218–232, 2014. doi:10.1080/17452007.2014.896782

OAKLEY, M. Design Management: a Handbook of issues and methods. Oxford. Basil Blackwell, 1990.produtos. São Paulo, Blücher, 2000.

OLIVEIRA, A. R., et al. Gestão de design: uma mudança de paradigma da gestão tradicional negócios para gestão guiada pelo design. In: FORMA 2017 - VIII Congreso Internacional de Diseño de La Habana, 2017, Habana.

REKOLA, M., MÄKELÄINEN, T., & HÄKKINEN, T. *The role of design management in the sustainable building process. Architectural Engineering and Design Management, 8(2), 78–89,* 2012.doi:10.1080/17452007.2012.659503

NOVAK, V. M. Strategic Design Management for Sustainability: Process Governs Outcome, CESB 13, Central Europe Towards Sustainable Building, International Council for Research and Innovation in Building and Construction (CIB), 2013, Prague, CZ.

As contribuições da construtibilidade para a concepção de projetos na construção civil

The contributions of constructability to the conception of projects in civil construction

Aline Vieira Borges, Arquiteta e Urbanista, UFSC.

Alineborges.arq@hotmail.com

Lisiane Ilha Librelotto, Doutora, UFSC.

Lisiane.librelotto@ufsc.br

Lizandra Vergara Lupi, Doutora, UFSC.

l.vergara@ufsc.br

Resumo

O presente artigo aborda a importância da utilização da construtibilidade nas etapas de projetos para a construção civil, buscando através dos seus princípios ampliar a qualidade dos projetos e maximizando o sucesso nas fases de execução de obras. Para alcançar os objetivos propostos por esta pesquisa, foram apresentados os princípios e conceitos de construtibilidade, bem como uma aborda referente ao processo de projetos para a construção civil. (…..) Inicialmente será realizada a revisão bibliográfica da temática, e em seguida, proceder-se-á com a entrevista dos participantes, profissionais do setor, dentre arquitetos e engenheiros, e sua posterior análise de conteúdo, Segundo Bardin. Como resultado desta pesquisa, busca-se avaliar o impacto e as contribuições da construtibilidade para a concepção de projetos na construção civil sob a ótica de arquitetos e engenheiros civis.

Palavras-chave: Construtibilidade; Processo de projeto; Entrevista semiestruturada

Abstract

This article discusses the importance of the use of constructability in the stages of projects for civil construction, seeking through its principles to increase the quality of projects and maximize success in the execution phases of works. In order to reach the objectives proposed by this research, the principles and concepts of constructability were presented, as well as an approach related to the project process for civil construction. (... ..) Initially a bibliographical review of the subject will be carried out, followed by the interview of the participants, industry professionals, architects and engineers, and their subsequent content analysis, according to Bardin. As a result of this research, we seek to evaluate the impact and the contributions of the constructability to the design of projects in the civil construction from the perspective of architects and civil engineers.

Keywords: *Constructability. Design process. Semi structured interview.*

1. Introdução

Nas últimas décadas, tem-se observado uma busca constante por inovações que contribuam para o desenvolvimento da construção civil, através de instrumentos e métodos que potencializei a gestão e a sustentabilidade do setor e minimizem os impactos negativos sobre o ambiente inserido. Neste cenário, diante ao aumento da complexidade dos processos construtivos de edificações, do nível de exigências dos clientes e do mercado, bem como, das relações de trabalho, as equipes de projetos e produção não desenvolveram de forma significativa seus modos de atuação (CODINHOTO, FERREIRA, EGÉA, 2004), marcada ainda por processos arcaicos, enquanto o cenário industrial caminha para sua quarta revolução, a Indústria 4.0.

O cenário da construção civil, indústria considerada como uma das mais representativas do país, tem estado diante de inúmeros desafios e incertezas proporcionadas pelo ambiente macroeconômico brasileira (SEBRAE, 2016), desta forma, torna-se ainda mais urgente a busca e implementação de métodos inovadores para a gestão da construção civil, que contribuam significativamente para a produtividade, redução de custos, processos produtivos modernos, melhorias nas relações de trabalho, desenvolvimento de competências e sustentabilidade. Segundo Fialho, Costa e Fabricio (2018), um dos principais desafios da construção civil é o aprimoramento dos produtos e processos em busca de práticas mais sustentáveis, com redução dos desperdícios e aumento da produtividade, e neste sentido, um dos caminhos passíveis para esta excelência se dá através da introdução de inovações tecnológicas e de uma maior integração entre todos os ciclos da construção civil.

A indústria da construção civil, tem sido marcada por uma série de fatores críticos, dentre os quais pode se destacar: altos custos operacionais, para o consumidor e de manutenção, pouca qualidade de projeto, baixo grau de racionalização prevista (padronização, coordenação modular, articulação entre interfaces), produtividade da mão-de-obra e pouco conhecimento sobre novas tecnologias produtivas e de materiais (RODRIGUES, 2005). Muitas destas dificuldades ainda presentes na indústria da construção civil é decorrente de processos de projeto tradicionais, no qual baseia-se na definição da edificação, sem considerar as necessidades da produção (BARROS; SABATINI, 2003).

Durante o processo de concepção projetual, é comum encontrarmos informações desencontradas, uma vez que o objetivo da equipe não se torna coeso, acarretando em falta de gestão e coordenação das ações desenvolvidas, bem como a ausência de uma equipe focada no seu objetivo. O processo de projeto, é um etapa essencial para a concepção de edifícios para a construção civil, trata-se em sua essência, de um ato criativo, intuitivo, indutivos e conclusivo, de fato, este a concepção de projeto não percorre um caminho linear, mas sim, um trajeto que necessita ser delineado, conduzido, buscando as metodologia mais eficientes para o sucesso do setor (MIYAMOTO; KÓS, 2018), desta forma, a busca por compreender a construtibilidade com um condutor para o sucesso do processo de projeto é um dos objetos centrais desta pesquisa.

Desta forma, esta pesquisa busca apresentar como os princípios da construtibilidade, sendo esta defina como o ótimo uso dos conhecimentos de construção e experiência em planejamento, engenharia, suprimentos e operações de campo para atingir o melhor desempenho de um projeto (CONSTRUCTION INDUSTRY INSTITUTE, 1986), pode contribuir com o processo de projetos, buscando a partir da aplicação dos seus princípios, auxiliar os profissionais do setor que atuam na concepção de projetos e execução de obras,

a produzir com maior adequação e coerência, alinhando desde a fase de projeto, decisões mais assertivas para a fase de execução, buscando ampliar a qualidade, coerência e eficiência dos projetos, além da melhoria no relacionamento da equipe e menor dependia de mão de obra (CONSTRUCTION INDUSTRY INSTITUTE,2002).

Embora a construtibilidade já venha sido estudada a cerca de três décadas no cenário internacional, sendo reconhecida suas contribuições para a indústria da construção, sobretudo nos aspectos relacionados a custos, prazos, qualidade e conhecimentos (CII,1987); (RUSSEL, GUGEL, RADTKE, 1992), estes conceitos ainda são pouco explorados na concepção e melhorias dos projetos e processos produtivos.

Alguns dos fatores que contribuem para a resistência da aplicação dos conceitos da construtibilidade, destacados segundo Tatum (1987), está relacionado a dificuldade de envolver os profissionais de arquitetura, engenharia e da obra em um processo colaborativo de projeto.

Desta forma, com base nas discussões apresentadas, esta pesquisa busca responder a seguinte questão: como os princípios da construtibilidade quando aplicados de forma integrada ao longo de todas as etapas do processo construtivo podem contribuir para a melhoria dos projetos para a construção civil?

2. Objetivos

3.1 Objetivo geral

Investigar como a construtibilidade pode contribuir para os processos de projetos na construção civil sob a ótica de profissionais da arquitetura e engenharia civil.

3.2 Objetivos específicos

- Analisar os atuais processos de projeto na construção civil e as principais dificuldades encontradas na sua execução;
- Analisar as maneiras de aplicação dos princípios da construtibilidade no processo de projeto;
- Avaliar como os profissionais da arquitetura e da engenharia civil consideram a construtibilidade em seus projetos.

3. Referencial Teórico

O termo construtibilidade surgiu inicialmente durante a década de 1970 na Europa e, posteriormente nos Estados Unidos, com o intuito de prover melhorias para o processo construtivo, buscando minimizar deficiências decorrentes da falta de integração ente o projeto e a construção (ZUCCHETTI, 2014).

Na Europa, o termo conhecido como "*buildability*" era definido como "a extensão pela qual o projeto facilita as atividades de construção levando em conta os requisitos globais da edificação construída" (CIRIA, 1983 apud RODRIGUES, 2005). Já nos Estados Unidos, o conceito de "*constructability*" ou construtibilidade, foi definido em meados dos anos 1980

pelo Construction Industry Institute (CII) e propunha uma série de metodologias a aplicação do conceito nas diferentes fases de ciclo de vida das edificações: planejamento conceitual, o projeto, a contratação, construção e o uso (CII, 1986).

Com base nestas definições, observa-se que no termo "*buildability*", a análise se restringe melhorias focadas no projeto. Enquanto em "*constructability*" traz uma compreensão mais abrangente, expandindo seu foco de análise para melhorias relacionadas ao planejamento, contratação e trabalhos em canteiro de obra (RODRIGUES, 2005).

O´Connor e Tucker (1986) contribuem para o conceito desenvolvido na Europa ao definirem como "a capacidade das condições de projeto em garantir a utilização ótima dos recursos de construção", ressaltando assim, a importância da aplicação deste conceito nas etapas de projeto como medida para a busca da eficiência das construções.

Ainda nesta linha de definição, a construtibilidade foi definida segundo Glavinich (1995) como a facilidade que que os insumos do processo de produção podem ser abordados ainda na etapa projetual na busca por uma obra mais rápida e econômica. Wong et al. (2006) contribui nesta abordagem da construtibilidade, acrescentando o quanto o projeto sob a ótica da construtibilidade pode influenciar no uso eficiente dos recursos de construção, tornando mais fácil e segura, enquanto ainda busca atender os requisitos dos clientes, percepção esta, que indica ainda mais a importância da implementação dos conceitos de construtibilidade atualmente, mediante a obrigatoriedade do atendimento aos requisitos da NBR 15575 (ABNT, 2013).

Dentre os benefícios promovidos pela adequada aplicação dos conceitos da construtibilidade em todas as fases do empreendimento, pode-se destacar: melhoria das condições de segurança do trabalho nos canteiros de obras, redução do retrabalho nos canteiros de obras, Aumento da produtividade, melhoria da qualidade dos processos em execução, melhoria nos cronogramas e prazos do processo construtivo; melhoria dos métodos construtivos e da tecnologia, comunicação mais assertiva entre todos os envolvidos, otimização da construção, com a geração de técnicas construtivas inovadoras, recursos efetivos de gerenciamento e normalização, desenvolvimento sustentável sob a ótica econômica, social e ambiental (ZUCCHETTI, 2014).

Conforme Griffith e Sidweel (1997), o exercício eficaz da construtibilidade pode ainda promover resultados satisfatórios relacionados a simplificação do projeto para sua execução, comunicação mais efetiva e assertiva sobre os detalhamentos de projeto e ao gerenciamento eficaz e seguro do canteiro de obras.

O'Connor et al (1987) desenvolveu um dos primeiros estudos relacionados a proposição de requisitos para a análise da construtibilidade de uma edificação, onde foram elencados sete princípios para a melhoria da construtibilidade que podem ser aplicados nas etapas de projeto e planejamento.

Enquanto o CII (1987) definia em seu guia para a implementação da construtibilidade, quatorze conceitos, sendo seis destes relacionados a concepção, sete relacionados a etapa de projeto e contratação e o último conceito aplicado a fase construção. Foram ainda, propostos pelo CIRIA (CIRIA, 1983 apud RODRIGUES, 2005), sete princípios de construtibilidade aplicáveis as fases de concepção e projeto.

A seguir, na Tabela 1, são apresentados alguns dos princípios relacionados a construtibilidade com base nas bibliografias conhecidas sobre esta temática e abordadas nesta pesquisa.

Princípios da Construtibilidade		
Griffth (1986); O'Connor e Tucker (1986); O'Connor et al (1987); CII (1993)	Simplificar pela redução do número de partes e passos.	O princípio da simplificação tem como objetivo melhor a eficiência dos processos produtivos e na melhoria das atividades de conversão e nas atividades de fluxo.
Griffth (1986); O'Connor e Tucker (1986); CII (1993);Nima et al (2002).	Padronizar elementos do projeto e processos construtivos.	A padronização promove o aumento da construtibilidade uma vez que através a implementação de procedimentos padrões impulsiona o aprendizado no canteiro de obras pela repetição das atividades e promove a simplificação na gestão do processo de compras.
O'Connor e Tucker (1986); O'Connor et al (1987); CII (1993); Nima et al (2002).	Promover acessibilidade para pessoas, materiais e equipamentos.	As práticas relacionadas a acessibilidade de pessoas, máquinas e equipamento promovem diversas melhorias no fluxo do canteiro de obras, em contrapartida, a dificuldade de acesso pode acarretar em desperdícios relacionados a produtividade. A promoção deste princípio promove ainda benefícios relacionados a saúde e segurança dos colaboradores.
O'Connor e Tucker (1986); CII (1993); Nima et al (2002).	Facilitar construção sob condições climáticas adversas.	A interferência climática é um dos fatores mais representativos na perda da produtividade e nos atrasos na construção civil. Quando a concepção do projeto favorece o trabalho mesmo em condições adversas, a construtibilidade é priorizada.
O'Connor e Tucker (1986); CII (1993); Nima et al (2002).	Otimizar os processos de construção.	Inovar em materiais e sistema, implementar ferramentas manuais que reduzam a intensidade dos trabalhos e aumentem a mobilidade, segurança e acessibilidade, e introduzir ou modificar métodos e equipamentos para aumentar a produtividade.
Saffaro et al (2004).	Promover a manutenibilidade.	Manutenibilidade pode ser entendida como as características que proporcionam facilidade, segurança e economia nas funções de manutenção de uma edificação.
Hellander e Willén (1999)	Minimizar o tempo de percepção, decisão e manipulação das operações de montagem manual.	O fator humano é uma constante fundamental em todos as etapas dos processos da construção civil. Neste sentido Helander e Willén (1999) elencam práticas para minimizar o tempo em suas dimensões.

Tabela 1: Princípios de Construtibilidade identificados na bibliografia. Fonte: RODRIGUES (2005) adaptado pelas autoras.

4. Metodologia

Além da revisão bibliográfica a respeito da construtibilidade e os processos de projetos para a construção civil, caracterizando-se esta pesquisa de acordo com seus objetivos como exploratória, buscou-se ainda, conhecer com profissionais da áreas, arquitetos e engenheiros civis quais são seus conhecimentos sobre construtibilidade e como ocorre seu processo de projetos.

Para isto foram realizadas entrevistas semiestruturadas com quinze profissionais de ambas as formações citadas, responsáveis pelas etapas de concepção e planejamento dos projetos e processos produtivos para as obras de edificações. Suas opiniões foram comparadas com as considerações apontadas por estudiosos na temática construtibilidade com o intuito de compreender como os princípios enunciados podem contribuir no processo de projeto destes profissionais e estender estas melhorias até as fases de construção das edificações.

As entrevistas realizadas ocorreram nos escritórios dos profissionais e através de vídeo chamadas online, no período que compreendeu os meses de junho e julho de 2018. Por se tratar de uma pesquisa de cunho exploratório, as abordagens das entrevistas foram abertas relacionadas aos conhecimentos do conceito abordado e sobre a prática diárias da atividade dos profissionais envolvidos no estudo. Para a entrevista, fora utilizado um roteiro contendo nove perguntas, com o intuito de orientar o entrevistado dentro da temática e oportunizar um aprofundamento e discussão em cada item abordado. Esta pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética através da Plataforma Brasil.

A análise dos dados coletados foi realizada a partir do método de Análise de Conteúdo de Laurence Bardin (2011), que compreende as seguintes fases: pré-análise, exploração do material e por fim, o tratamento dos resultados, inferência e interpretação dos dados.

5. Resultados e Discussões

As respostas construídas para o problema o qual se busca investigar foram construídas a partir da revisão bibliográfica da literatura e através das entrevistas analisadas com bases nas transcrições feitas a partir dos áudios gravados. Os entrevistados são 10 (dez) arquitetos e 05 (cinco) engenheiros civis que atuam no estado de Santa Catarina e que, como critério de seleção, deveriam atuar com projetos e execução de obras de edificações. Os entrevistados possuem idades entre 24 e 50 anos, conforme dados obtidos nas questões pertencentes a categoria 1, que exploram o perfil dos entrevistados .

Na segunda categoria de perguntas, relacionadas às características da profissão, foram determinadas informações referentes ao tempo de experiências e porte da empresa que atuam. Em relação ao tempo de profissão, o profissional com maior tempo no mercado é um arquiteto com 28 (vinte e oito) anos de experiência, e com o menor tempo é um engenheiro com 3 (três) anos de experiências. O perfil de tempo de atuação no mercado de mostrou bastante variado dentro da amostra entrevistada. A tabela a seguir, ilustra os dados referente as categorias inicias de perguntas abordadas na entrevista (Tabela 2).

Entrevistado	Função	Tempo de Experiência	Entrevistado	Função	Tempo de Experiência
E01	Arquiteto	8 anos	E09	Arquiteto	5 anos
E02	Eng. Civil	13 anos	E10	Eng. Civil	6 anos
E03	Eng. Civil	4 anos	E11	Arquiteto	5 anos
E04	Arquiteto	8 anos	E12	Eng. Civil	13 anos
E05	Arquiteto	4 anos	E13	Eng. Civil	3 anos
E06	Arquiteto	13 anos	E14	Arquiteto	6 anos
E07	Arquiteto	28 anos	E15	Arquiteto	4 anos
E08	Arquiteto	5 anos			

Tabela 2: Caracterização da amostra. Fonte: Elaborado pelas autoras.

Quanto ao porte das empresas nas quais os profissionais entrevistados trabalham, estão divididos entre 53% autônomos, 20% em microempresas, 20 % pequena e 7% em empresas de porte médio, sendo que cada um deles respondeu a forma independente aos seus vínculos empregatícios, focando em suas percepções e atuação profissional.

Com a terceira etapa de perguntas, iniciaram as questões exploratórias sobre a temática. Este questionamento foi inserido na entrevista com o intuito de investigar se o termo é conhecido entre os profissionais e o que eles entendem sobre construtibilidade, uma que vez que, conforme Sabbatini (1989) há necessidade de se considerar desde a etapa de projeto os fatores relacionados com a construtibilidade das soluções adotadas. Esta interface do projeto com a execução torna-se indispensável frente a qualidade das edificações, fazendo-se indispensável que os profissionais o tema.

As respostas dos entrevistados sobre o que eles entendem como construtibilidade foram bastante distintas, e observou-se ainda que não há um senso comum sobre o que o termo de fato representa no processo construtivo. Atualmente, muitos profissionais conhecem construtibilidade, mas não se refere a ela com esta terminologia, interpretando-a apenas como um bom gerenciamento de processos (O'CONNOR, 1987).

O entrevistado E02 corrobora com as afirmações de O'Connor (1987) ao afirmar que: "Não conheço o conceito exato, mas para mim, é o planejamento de um empreendimento, com as etapas e peças necessárias para se ter eficiência, praticidade, logística e sucesso em obra executada".

Ainda neste sentido o entrevistado E13 faz a seguinte menção: "Então, para mim, construtibilidade (eu nunca havia pensado sobre isso), mas na minha opinião é o quanto algo pode ser {construtível}, construído. Qual que é o grau de construção, não sei, é difícil. E o quanto a construção é viável. Mas agora estou curiosa para saber o que é realmente".

Apenas um dos entrevistados afirmou, veementemente, conhecer o conceito e aplicá-lo em sua rotina de trabalho, para E04 construtibilidade é: "direcionar todas as etapas, desde a concepção, para a execução", apoiando no conceito apresentado por Ciria (1983) definido como "a extensão pela qual o projeto facilita as atividades de construção levando em conta os requisitos globais de edificação".

Como síntese de todas as respostas, uma nuvem de palavras (Figura 1) representa os principais termos apresentados pelos profissionais durante a entrevista. A partir da imagem ilustrativa abaixo, observa-se a prevalência dos seguintes termos: obra, construção, materiais, técnicas, etapas planejamentos, projetos e sistemas construtivos.



Figura 1: Nuvem de palavras sobre o que é construtibilidade. Fonte: Elaborado pelas autoras.

Nos capítulos anteriores, foram apresentados os conceitos e essenciais princípios que compreendem a construtibilidade, dentre eles, destacam-se a padronização de elementos de projetos e processos construtivos e; a otimização dos processos de construção. Juntos estes dois princípios dão embasamento a sexta e sétima perguntas direcionadas aos profissionais envolvidos nas entrevistas.

Segundo O'Connor et al (1987) a padronização promove o incremento da construtibilidade, sendo impulsionada pelo conhecimento e experiências em projetos e do canteiro de obras. Neste aspecto, dos 15 entrevistados, 14 deles afirmação compreender a importância do tema para o processo de projeto, mas que em suas rotinas profissionais, não utilizam procedimentos padronizados para desenvolver suas atividades.

Segundo o entrevistado E08, "Individualmente para cada projeto atualizamos constantemente os levantamentos topográficos e cadastrais, programa de necessidades, etc. Mas em geral, estas informações não são padronizadas, o que na verdade é um problema, acarretando em ônus ao processo de planejamento e elaboração de projetos (...), corroborando com a explanação de Nima et al (2002), que destaca a importância da implementação de métodos para escalar a produtividade dos processos de projeto e construtivos.

Em contrapartida, o entrevistado E01, único na pesquisa a afirmar o uso procedimento padronizados, faz a seguinte menção: "Temos uma metodologia. As informações são muitas, por isso temos um escopo de projeto (...). Em cada escopo, temos as entradas e saídas de informações necessárias para aquele projeto, incluindo nomenclaturas de documentos. Este escopo inclusive aparece no contrato". Ainda segundo O'Connor et al (1987) a padronização dos processos projetuais proporciona o aumento da construtibilidade.

Através das questões abordadas pela entrevista buscou-se compreender de quais formas os princípios da construtibilidade e seus conceitos poderiam estar presentes no processo de projeto dos profissionais participantes. Neste sentido, a questão de número 7 (sete) apresentada no roteiro de pesquisa, busca explorar como as práticas e experiências anteriores contribuem para o aprendizado e aperfeiçoamento de novos processos de projetos, indo de encontro, desta forma, a uma das premissas essenciais da construtibilidade, que trata do bom uso do conhecimento e da experiência em construção para atingir o sucesso de um projeto (CII,1987).

Neste sentido, as respostas apontadas pelos profissionais da arquitetura e engenharia ilustram uma constante busca para que os conhecimentos adquiridos nas diversas etapas do processo contribuam para uma maior qualidade de projetos futuros.

Ao relatar suas experiências, o entrevistado E11 menciona que "na prática a elaboração de novos projetos é a soma entre os conhecimentos técnicos adquiridos e os projetos realizados ao longo do tempo, isso faz muita diferença no resultado". Enquanto isso, o entrevistado E9 relata como suas experiências são registradas para consultas futuras ao relatar que "ao final de todo projeto e obra costumamos rever erros e acertos, e a partir desta definição, acrescenta-se a um arquivo, desenvolvido pelo escritório para as recomendações de projetos e as soluções mais assertivas para seguir com os próximos clientes". Ao corroborar com este pensamento, o entrevistado 05 enfatiza que "De um modo absoluto, toda a experiência sendo ela positiva ou negativa voltam a ser aplicadas em projetos futuros e como base para a construção da nossa capacidade técnica".

A experiência para a construção é fundamental para a implementação ampliar a construtibilidade dos processos na construção civil, sustentando os apontamentos apresentados pelas entrevistas, o CII (1987) afirma que o planejamento de projeto deve envolver ativamente o conhecimento e a experiência de construção e da equipe para buscar as soluções mais adequadas aos empreendimentos em desenvolvimento.

Ao ser questionado sobre a relação entre projeto e execução, E7 ilustra esta relação por meio da seguinte fala:

> A prática profissional do nosso escritório na relação com proprietários, fornecedores, demais projetistas e construtores sempre foi muito franca e aberta ao diálogo, buscamos atender as sugestões e encontrar juntos soluções interessantes. Procuramos aproveitar ao máximo a experiência de todas as pessoas envolvidas. Esta troca de figurinhas ocorre desde a fase inicial de concepção e desenvolvimento, consultando profissionais de várias áreas, até no canteiro de obras onde, apesar de todo o esforço em coordenar e compatibilizar projeto, ainda aparecem problemas e desafios a serem solucionados em conjunto com os construtores. Várias destas soluções práticas vidas da obra, acabam sendo incorporadas em futuros projetos. É uma experimentação muito rica para o processo de projeto (E7, 2018).

Nesta parte final da entrevista, a abordagem realizada buscou-se compreender a troca de experiência entre as etapas e profissionais atuantes no processo de projeto e de execução da construção, visto que a construtibilidade busca esta integração entre estes estágios em busca da excelência. Conforme Rodrigues (2005) os projetos deverão ser formulados em concordância entre os projetistas envolvidos e a equipe de execução, compatibilizando-os desta forma a obter o desenvolvimento de sequências construtivas buscando otimização dos recursos e dos processos de projeto e de execução de obras.

6. Considerações Finais

Este artigo teve como principal objetivo analisar a contribuição da construtibilidade para os processos de projeto na construção civil através da percepção dos profissionais da arquitetura e da engenharia civil coletadas a partir de entrevistas, e posteriormente analisadas com base na revisão bibliográfica apresentada.

A construtibilidade é considerada como uma importante ferramenta para a gestão em todas as fases do processo construtivo, sendo associada a ações como a otimização dos processos e métodos construtivos. Deste modo, pode-se reconhecer o potencial do projeto quando contemplados os princípios relativos a construtibilidade, através de ações que visem ampliá-la em todas as etapas dos processos de projeto para a construção civil.

Com base nos conceitos apresentados e nos resultados das entrevistas, infere-se a respeito dos conhecimentos destes profissionais sobre construtibilidade e sua aplicabilidade. Em geral, pode-se observar que pouco entrevistas demonstraram conhecer a definição do termo em estudo, contudo, é evidente a presença de muitos dos princípios da construtibilidade, mesmo que de forma instintiva, elas se fazem presente na atividade diária das atividades, o que reforça e corrobora com as hipóteses levantadas, que trazem a construtibilidade como uma ferramenta de gestão capaz de maximizar e buscar inovações em processo de gestão para a construção civil.

O presente trabalho pretendeu contribui para o entendimento da construtibilidade sob a ótica de profissionais da construção civil, arquitetos e engenheiros civis, buscando desenvolver uma perspectiva mais ampla sobre a aplicabilidade dos conceitos, indo além dos benefícios relacionados a qualidade e produtividade, mas também, demonstrando os avanços possíveis, através da construtibilidade, em busca de um projeto de projeto e construtivo que equilibra aspectos econômicos, ambientais e sociais.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15757**: Edifícios Habitacionais - Desempenho. Rio de Janeiro, 2013.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009.

BARROS, M.M.B; SABBATINI, F. H. **Diretrizes para o processo de projeto para a implantação de tecnologias construtivas racionalização na produção de edifícios.** São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil da EPUSP, 2003.

CODINHOTO, R. FERREIRA, R.C. EGÉA, A.M. **Projeto integrado para a produção de edifícios**. São Paulo, 2004. (Relatório Técnico Preliminar).

CONSTRUCTION INDUSTRY INSTITUTE. **Constructability Concepts File**. Universidade do Texas em Austin, 1986.

CONSTRUCTION INDUSTRY INSTITUTE. **Constructability Concepts File**. Universidade do Texas em Austin, 1987.

_____. **Prefabriction, Preassembly, Modularization, and Offsite Fabrication in Industrial Construction:** A framework for decision-making program. Universidade do Texas em Austin. Jul. 2002 (Research sumary 171-2).

FIALHO, B. C.; COSTA, H. A. ; FABRICIO, M. M. . **BIM e Coordenação Modular: contribuições a partir do estudo do Edifício E1 da Escola de Engenharia de São Carlos**. ARQ.URB, 2018.

GLAVINICH, T.E. **Improving constructability during design phase**. Journal of Architectural Engineering. v. 1. n. 2, p. 73-76. Jul. 1995.

GRIFFITH, A. SIDWELL,A.C. **Development of constructability concepts, principies and practices**. Journal Engineering Construction and Architcetural Management.1997.

HELANDER, M. WILLIEN, B. **Design for human assembly**. The occupational ergonomics handbook. Boca Raton: CRC Press. 1999.

MIYAMOTO, J. ; KOS, JOSE R. . **Especificidades dos projetos sustentáveis, em arquitetura e urbanismo**. ARQ.URB, v. 22, p. 80, 2018.

NIMA, M. A. et al. **Evaluation of the role of the contractor's personnel in enhacing the project constructability**. Stractural Survey, v. 19, n.4, 2002.

O'CONNOR, J.T. et al. **Constructability concepts for engineering and procurement.** Journal of Construction Engineering and Management, v. 113, n.2, 1987.

O'CONNOR, J.T, TUCKER, R. L. **Industrial Project constructability improvement**. Journal of Construction Engineering and Management, v. 112, n.1, 1986.

RODRIGUES. M.B. **Diretrizes para a integração dos requisitos de construtibilidade ao processo de desenvolvimento de produto de obras repetitivas**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

RUSSEL, J. S.; GUGEL, J. G.; RADTKE, M. W**. Benefits ans Costs of Constructavility:** Four Case Studies. Universidade de Winsconsin-Madson. 1992.

SEBRAE. **Cenários Prospectivos:** O setor de construção no Brasil, de 2016 a 2018. 2016. Disponível em: <http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/06c6fd6c070c9fc2128072f868de06cb/$File/7531.pdf> Acesso em: 18 jun. 2018.

SAFFARO, F. A. **Uma proposta para a classificação de decisões voltadas a melhoria da construtibilidade**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2004.Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2004_Enegep0502_0176.pdf. Acesso em: 28 dez. 2017.

TATUM, C. B. **Improving constructability during conceptual planning**. Jornaul of Construction Engineering and Management. New York, vol 113, n. 2, p. 191-207. 1987.

ZUCCHETTI, L. **A construtibilidade como requisito de avaliação de componentes para a edificação: o caso do Elemento de Integração alvenaria/esquadria**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

WONG, W. H.; LAM, P. T. I.; CHAN, E. H. W.; SHEN, L. Y. **A study of measures to improve constructability**. Internacional Journal of Quality and Rellabity Management. v. 24, n. 6, p. 586-601. Fev. 2006.

ANÁLISE DA RELAÇÃO DA ECONOMIA CRIATIVA COM A SUSTENTABILIDADE

ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP OF THE CREATIVE ECONOMY WITH SUSTAINABILITY

Michael Samir Dalfovo, Doutor em Administração e Turismo, UNISOCIESC.

msdalfovo@gmail.com

Luiz Guilherme Busarello, Graduado em Administração, UNISOCIESC.

Luiz.guilhermebusarello@gmail.com

Mirian Magnus Machado, Doutora em Ciências Contábeis e Administração, UNISOCIESC.

mirianmagnus@gmail.com

Andressa Gonçalves, Mestre em Administração, UNISOCIESC.

dessa.cool@gmail.com

Ana Claudia Knoll Zoschke, Doutora em Administração, UNISOCIESC.

zoschke@terra.com.br

Resumo

Os temas Economia Criativa e Sustentabilidade têm recebido atenção considerável nos últimos anos, pois ambos são assuntos considerados novos nos meios de estudo, pois não existem tantos que abrangem estes temas associados um ao outro. Embora com o advento da tecnologia, sua rápida evolução e aumento da conscientização ambiental que vêm ganhando força, a literatura ainda carece de modelos que abranjam os dois temas em conjunto. Este estudo apresenta um modelo que analisa a influência da economia criativa com a sustentabilidade e o impacto que os consumidores têm nesta relação. Para a realização dos testes empíricos acerca dos resultados obtidos da relação entre a economia criativa e sustentabilidade foi realizada uma pesquisa com consumidores, sem discriminar tipos ou segmentos de produtos e serviços. Análises fatoriais confirmatórias e modelagem de equações estruturais foram realizadas para validar o modelo proposto. Há uma relação de 63% de força entre os temas economia criativa e sustentabilidade aplicadas ao consumo, reforçando que os temas podem ser trabalhados em conjunto pelas empresas.

Palavras-chave: Economia criativa; Inovação; Sustentabilidade; Consumo.

Abstract

The topics Creative Economy and Sustainability have received considerable attention in recent years, since both are considered new subjects in the study media, as there are not so many that cover these themes associated with one another. Although with the advent of technology, its rapid evolution and increasing environmental awareness that have been gaining strength, the literature still lacks

models that cover the two themes together. This study presents a model that analyzes the influence of the creative economy on sustainability and the impact that consumers have on this relationship. To conduct the empirical tests about the results obtained from the relationship between the creative economy and sustainability, a consumer survey was conducted, without discriminating types or segments of products and services. Confirmatory factorial analyzes and modeling of structural equations were performed to validate the proposed model. There is a 63% strength relationship between the themes of creative economy and sustainability applied to consumption, reinforcing that themes can be worked out jointly by companies.

Keywords: *Creative Economy; Innovation; Sustainability; Consuption.*

1. Introdução

Diversos trabalhos relacionados a arquitetura, arte, cinema, produções culturais, turismo, entre outros, fazem parte do conteúdo essencial da economia conhecida como "criativa" ou "cultural". Este formato de economia passou a ser estudo e teve seu conceito definido no período da "Revolução Informacional", como é conhecido o período que compreendeu a modernização das indústrias, comércio e serviço por meio dos avanços tecnológicos surgidos após o término da segunda guerra mundial. (MIGUEZ, 2017)

O trabalho que é definido como economia criativa não precisa necessariamente seguir uma área de atuação específica. Apesar de boa parte dos trabalhos estarem relacionados a produções e exibições culturais, este conceito de criatividade que gera economia não é exclusivo dos artistas e produtores, pois compreende também empresários, economistas, cientistas, ou qualquer trabalhador que possa desenvolver algo novo, significativo e real, por meio da criatividade. (HOWKINS, 2001). Para demonstrar como o termo economia criativa abrange diversos campos, foi criado o termo denominado como classes criativas, que define um grupo de trabalhadores profissionais que utilizam a criatividade para desenvolvimento de conteúdos novos e criativos e novas tecnologias que tem representatividade na economia como um todo. (FLORIDA, 2002). A economia criativa possui apelo também para outras áreas e preocupações como a sustentabilidade.

Em relação a sustentabilidade, quando pensada em conjunto inovação e criatividade, há ligação direta com novas formas de trabalho, bem como novos produtos e serviços que tenham um grau de sustentabilidade elevado e que também venham a suprir a necessidade dos consumidores (LITTLE, 2006). O nível de consciência dos consumidores acerca da importância do cuidado que as empresas devem ter com o meio ambiente aumentou muito em relação a períodos anteriores e, a tendência é que aumente cada vez mais com o passar dos anos. Este conhecimento dos impactos que as decisões tomadas tem no planeta definem a consciência ambiental dos consumidores. Apesar de a consciência ambiental vir crescendo gradativamente e ganhando mais adeptos, há preocupações de que os hábitos de consumo não estejam acompanhando o ritmo do conhecimento que vem sendo adquirido. (GORNI ET AL, 2014).

A construção teórica sobre economia criativa demonstra de forma clara que a transformação da criatividade em produtos, serviços e formas de atender as necessidades dos clientes não é uma exclusividade de um certo grupo de trabalhadores e está presente em grande parte do mercado profissional (FLORIDA, 2002). Nas últimas décadas, vários estudos foram realizados por conta da motivação da importância crescente que a economia criativa vem tendo dentro da economia geral dos países. Estudos de Scott (1997) procuraram conhecer mais sobre as cidades culturais, Florida (2002) procurou abranger os setores por meio do estudo das classes criativas e Howkins (2001) demonstrou a economia criativa como uma forma de transformar criatividade em dinheiro. (COSTA; SANTOS, 2011). Quando analisada em estudos mais recentes, Vieira, Carniello e Santos (2017) e DeNatale (2017) procuraram abranger os empregos na economia criativa. Por outro lado, Seabra (2017) identifica novos negócios através da economia criativa e Castro e Figueiredo (2016) complementam este por meio do estudo de modelos de negócios na economia criativa.

Além disto, os estudos que norteiam a sustentabilidade procuram desenvolver o meio em que vivemos por meio do equilíbrio entre questões sociais, econômicas e ambientais. Neste sentido, foram realizados vários estudos e conferências globais com o intuito de atender as necessidades para um desenvolvimento sustentável, no qual destacam-se o relatório de Brundtland (1987), Rio + 20 (2012) e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (2015), no qual destaca-se o último, que apesar de tratar-se de uma conferência da ONU com o objetivo de definir ações para o desenvolvimento da sustentabilidade, submeteu-se a ações pouco desenvolvidas que acreditam que a solução para os problemas sociais e sustentáveis será o crescimento econômico dos países.

Não foram alcançados na literatura pesquisas que relacionam, diretamente, os dois temas: economia criativa e sustentabilidade. Nesse sentido, parece haver uma relação entre a economia criativa para adoção de ações que tenham também como premissa a sustentabilidade. O objetivo do presente estudo concerne em analisar a influência da economia criativa na sustentabilidade. O artigo inicia-se por meio de estudos que procuram identificar que tipos de trabalho são considerados como economicamente criativos e demonstrar a abrangência deste novo conceito. A etapa seguinte passa a definir o que é sustentabilidade e a importância que o assunto desenvolvimento sustentável possui na sociedade. Em seguida, são apresentados a metodologia, base de dados e análise dos resultados da economia criativa na sustentabilidade. A última etapa é a sumarização das contribuições do estudo realizado e a definição de desafios para estudos futuros.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Nesse item serão inseridas as fundamentações teóricas, com os principais autores de referência para o projeto.

2.1 ECONOMIA CRIATIVA

A “economia criativa”, também conhecida como “economia cultural” tem em sua essência a criatividade, compreendendo diversos trabalhos relacionados à arquitetura, arte, cinema, produção cultural, turismo entre outros. Conforme Miguez (2007), a expressão economia criativa, também conhecida por indústrias criativas, é recente e estabelece produtos e serviços da “terceira revolução industrial”, também conhecida como “Revolução Informacional”, que compreende a modernização da indústria, comércio e serviços através dos avanços tecnológicos pós segunda guerra mundial.

A essência da economia criativa está constituida na concepção de criatividade formado através das décadas. Segundo Howkins (2001), a criatividade não é uma exclusividade de artistas e a mesma está presente também em empresários, economistas, cientistas, ou em qualquer pessoa que tenha capacidade de desenvolver algo que seja novo, significativo e real. Florida (2002) criou um termo denominado classes criativas para definir um grupo de profissionais cujo sua principal característica é a utilização da criatividade para criar novas ideias, propor novas tecnologias e desenvolver conteúdos criativos novos, de uma forma economicamente produtiva. Este grupo criado pelo autor é composto por profissionais de diversas áreas, como por exemplo, música, artes, entretenimento, educação, ciência, entre outros.

Para a Unesco (2008, 2010), os produtos e serviços da economia criativa são uma alternativa para o desenvolvimento e consequentemente crecimento econômico de um país, tendo em vista que estes produtos e serviços tem em sua essência a criatividade e o poder de utilização da natureza e particularidade cultural e social de cada país ou região. De uma forma geral, os benefícios da economia criativa são encontrados em: i) geração de empregos, exportação, inclusão social, distinção cultural e desenvolvimento humano; ii) interação entre economia, aspectos culturais e sociais com tecnologias desenvolvidas e objetivos turísticos; iii) sistema econômico voltado para o conhecimento e interação entre componentes da macro e micro economia; iv) crescimento da inovação através de políticas multidisciplinares. Neste caso, políticas voltadas para o apoio de viabilização de projetos criativos se tornam importantes, pois representam um possível crescimento a longo prazo.

Portanto, os produtos e serviços considerados culturais podem ser classificados como uma abertura ou subdivisão de um grupo considerado maior, denominado de bens e serviços criativos, cuja produção requer alto nível de criatividade envolvida e também um conteúdo considerado simbólico para aquele que o consumi-lo. Sendo assim, os bens e serviços criativos deixam de ser somente os considerados culturais e passam a englobar também produtos e serviços relacionados à educação, tecnologia, moda, entretenimento, ciência, entre outros. Estes são também considerados produtos e serviços essencialmente comerciais, no entanto, como é exigido alto nível de criatividade em sua produção e desenvolvimento, são também considerados como produtos criativos. Esta diferenciação entre produtos e serviços é basicamente dividida em indústrias culturais e criativas. (ARAUJO; OLIVEIRA; SILVA, 2013)

As empresas que atuam em setores voltados a economia criativa são em sua grande maioria empresas de porte pequeno e médio e que por este motivo possuem dificuldades maiores para obter financiamento para custear seus projetos, pois aparentemente para investidores, instituições financeiras, iniciativa pública, entre outros, estes são considerados mais arriscados do que os realizados nos demais ramos da economia formal. Consequentemente, os países que possuem economia menos desenvolvida tendem a ter menos empregados e empregadores da economia criativa. Por outro lado, as empresas já consolidadas no mercado, com um capital financeiro e poder de investimento maiores em comunicação e tecnologia suprem este mercado oferecendo produtos e serviços classificados como culturais. (COSTA; SOUZA-SANTOS, 2011)

2.2 SUSTENTABILIDADE

Após grandes desastres de nível mundial ocorridos desde a década de 80, passou-se a refletir mais sobre o meio ambiente e iniciou-se uma grande busca pela criação e aprimoramento de ferramentas capazes de contribuir com a sustentabilidade a nível mundial. Isto afetou a sociedade como um todo, inclusive as empresas, desde as menores até a grandes organizações. (LIMA et al, 2011)

Neste sentido, em 1983 a ONU procurou colocar em vigor discussões ambientais para rebater as críticas a falta de integração que havia entre as agências e a baixa eficiência que os programas ambientais vinham tendo. No mesmo ano, foi convocada uma reunião com especialistas com o intuito de discutir o momento do meio ambiente e propor sugestões de melhorias para o futuro ambiental do planeta. A comissão reunida foi presidida por Gro Harlem Brundtland e após alguns anos, esta comissão produziu o relatório Nosso Futuro

Comum, também conhecido como Relatório Brundtland. O relatório tornou-se uma referência para discussões relacionadas ao meio ambiente. (Duarte, 2004).

O conceito de desenvolvimento sustentável consolidou-se a partir do relatório de Brundtland, que define o tema como um processo que atende as necessidades dos envolvidos no presente, sem que haja comprometimento para geração de recursos e necessidades de gerações futuras. (Brundtland, 1987). Apesar de enfatizar o desequilíbrio entre o desenvolvimento sustentável e os níveis de produção e consumo, focando a necessidade de uma melhor relação entre os seres humanos e meio ambiente, o relatório sugere que não é necessária a estagnação da economia mundial, e sim um equilíbrio entre as questões econômicas, sociais e ambientais.

Donaire (1995) afirma que as questões ambientais tiveram um grande impacto no mercado, pois houve uma conscientização por parte dos consumidores onde estes exijiam das empresas produtos/serviços que tivessem um impacto negativo menor no meio ambiente. Após o relatório de Brundtland, foram realizadas diversas comissões e conferências com o objetivo de discutir e criar planos de ação para o desenvolvimento sustentável do planeta, como o Rio + 20 e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).

O Rio + 20, como foi intitulada a conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável foi realizada entre os dias 13 e 22 de junho de 2012, no Rio de Janeiro. A conferência marcou vinte anos desde a realização da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, também conhecida como Rio 92. A conferência foi realizada para definir objetivos e metas a serem perseguidas pelos países para contribuir com o desenvolvimento sustentável do planeta.

Apesar da boa intenção dos objetivos da conferência realizada pelo Rio + 20, quase nada foi de fato definido durante os dias de reunião pelos responsáveis de 188 países participantes. O texto aprovado na conferência não cumpriu com o seu mais objetivo: definir objetivos de sustentabilidade. Ao invés disto, os mesmos basicamente foram prorrogados para que a definição fosse realizada no ano de 2015, nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

Sanchez e Croal (2012) acredita que a não contribuição do Rio + 20 para a avaliação estratégica ambiental e escolhas de políticas é algo lamentável. Os autores afirmam que o maior desafio de todos ainda continua sendo integrar sustentabilidade na formulação de políticas, pois o processo de desenvolvimento e tomada de decisões não podem mais sofrer com conflitos em praticamente todos os níveis, tendo em vista que a crise econômica contínua e a rápida deterioração dos bens do meio ambiente exigem que os responsáveis pela tomada de decisão do desenvolvimento sustentável utilizem a avaliação de impacto e avaliação ambiental estratégica de maneira mais agressiva.

De acordo com Lima et al (2011) as empresas constantemente precisam se reinventar para permanecerem neste mercado competitivo que demanda alta responsabilidade social e para que isto seja possível é necessário que haja inovação dentro das organizações, pois sem estes aspectos as empresas tornam-se cada vez menos competitivas. Lima et al (2011) afirma que os governos se tornaram um dos principais agentes para que o desenvolvimento sustentável ganhasse força e fosse uma preocupação constante para toda a sociedade e ao mesmo tempo não tivesse um grande impacto no crescimento econômico das empresas e

consequentemente dos países. Portanto, com o objetivo de tornar as empresas mais sustentáveis, ao longo dos anos foram criadas várias leis ambientais para atender a esta necessidade.

Em 1997, uma organização não-governamental americana chamada Coalition for Environmentally Responsible Economies (CERES) e a United Nations Environment Programme criaram um guia para elaboração de relatórios relacionados a sustentabilidade, intitulado Global Reporting Iniciative (GRI). Reconhecido a nível mundial, este guia de relatórios tem como objetivo central auxiliar empresas e quaisquer outras partes interessadas, na contribuição ao desenvolvimento sustentável. (GRI, 2006).

Portanto, Gorni et al (2014) acreditam que apesar de os consumidores terem mais conhecimento acerca de temas ambientais e o impacto deles no planeta, suas ações no momento do consumo de produtos e serviços ainda são mais primitivos e não seguem a mesma linha de pensamento. Bedante e Slongo (2004) definem a consciência ambiental como o posicionamento dos indivíduos em relação a assuntos relacionados ao meio ambiente de maneira favorável ou desfavorável. A consciência ambiental de uma pessoa pode ser definida de quatro formas: A primeira forma diz respeito ao fornecimento de opções entre sustentabilidade, interesses políticos e desenvolvimento econômico. A segunda forma se refere de questionamentos acerca do conhecimento e consciência do impacto que a poluição tem no meio ambiente. A terceira forma de definir a consciência ambiental de uma pessoa é de acordo com o engajamento que esta possui em algum projeto ou atividade relacionado ao meio ambiente. Por último, através de questionamentos relacionados a danos globais, sustentabilidade e meio ambiente.

De acordo com Fryxel e Lo (2003), o conhecimento de conceitos ambientais e ecológicos, proteção do meio ambiente, preocupações, responsabilidade e conscientização do desenvolvimento sustentável formam o saber ambiental das pessoas. Entretanto, Bang et al (2002) identificaram através de seus estudos que a preocupação das pessoas com o desenvolvimento ambiental não está necessariamente ligado com o conhecimento destas acerca das questões sustentáveis. Os autores identificaram que uma grande parcela dos consumidores que apresentam altos níveis de preocupação ambiental não apresentam altos níveis de conhecimento relacionados ao meio ambiente.

Diante da realidade descoberta através do estudo informado anteriormente, Mourão (2010) destaca o crescimento dos consumidores conscientes, que preocupam-se constantemente com o impacto que o seu consumo tem no meio ambiente. Ainda de acordo o autor, o consumidor consciente procura uma relação de benefício entre preço, qualidade e o impacto social e ambiental. Garcia et al (2008) complementam afirmando que os consumidores conscientes procuram consumir os produtos e serviços das empresas que atuam de maneira mais sustentável no mercado e este posicionamento dos consumidores deverão refletir no comportamento das empresas que ainda não demonstram estar engajadas com o meio ambiente.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para realização de uma pesquisa é necessário considerar os procedimentos a serem adotados de forma que seja melhor planejada e estruturada a fase empírica do estudo. Para tanto, o método de estudo utilizado nesta pesquisa pode ser classificado como descritivo com

abordagem quantitativa. Beuren (2009), afirma que este tipo de pesquisa tem por objetivo identificar, relatar e comparar aspectos de um grupo e a partir destas informações coletadas descobrir quais são suas opiniões, características e demais aspectos relevantes para justificar os resultados. Para Gil (2007) as pesquisas descritivas tem como principal objetivo descrever as características de uma determinada população por meio do estabelecimento de relações entre variáveis. Uma das características mais significativas deste tipo de estudo é a utilização de técnicas de coletas de dados padronizadas, tal como a aplicação de questionários. (GIL, 2007)

Fonseca (2002), afirma que a pesquisa com abordagem quantitativa é centrada na objetividade e somente é compreendida com o auxílio da análise dos dados brutos coletados através dos instrumentos de pesquisa. Portanto, a abordagem desta pesquisa é quantitativa. Para Polit, Becker e Hungler (2004), a pesquisa quantitativa tende a dar ênfase ao raciocínio lógico, por meio de regras e informações mensuráveis. No caso destes tipos de pesquisas as amostras analisadas geralmente são grandes e consideradas de grande representatividade de uma população e por este motivo os resultados são encarados como um espelho da população pesquisada.

A população utilizada para este estudo são pessoas de uma determinada região do sul do Brasil. A amostra utilizada para esta pesquisa é do tipo não probabilística por conveniência. O questionário aplicado procurou verificar a influência da Economia Criativa relacionada a Sustentabilidade nestas empresas. Creswell (2010) afirma que os respondentes dos tipos de pesquisas que utilizam a amostra não probabilística por conveniência são selecionados por meio de sua disponibilidade e conveniência.

Os respondentes da amostra foram convidados a responder o questionário de forma eletrônica e telefônica. Houve a necessidade também de uso da abordagem pessoal. Para definição da quantidade de respostas foi utilizado o cálculo de erro amostral apresentado por Barbetta (2001) considerando a população como infinita e erro amostral de 7% obteve um total mínimo de 205 respondentes conforme apresenta o cálculo:

$No = 1/e^2$ - $No = 1/(7\%)^2$ - $No = 1/(7/100)^2$ - $No = 1/(0{,}007)^2$ - $No = 1/(0{,}0049)$ – $No = 205$

Segundo Fonseca (2002), o instrumento de coleta de dados é a ferramenta utilizada em pesquisas para colher os dados da pesquisa realizada e transformá-los em um conteúdo baseado em análises. Os intrumentos de coleta de dados podem ser: questionários, entrevista, observação e análise de conteúdo. (FONSECA, 2002). Para este estudo, o instrumento utilizado foi o questionário. Segundo Andrade (2009), o questionário como instrumento de coleta de dados é constituido por um conjunto ordenado de perguntas estruturadas de acordo com o objetivo central da pesquisa. A autora complementa informando que os questionários podem ser constituídos por perguntas abertas ou fechadas ou até mesmo combinando ambas as formas e devem ser respondidos sem a presença do entrevistador. Viera (2009) destaca que o preenchimento na ausência do entrevistador pode ser um problema para o resultado da pesquisa, tendo em vista que muitos entrevistados respondem pesquisas de forma inadequada, apenas para livrar-se logo do pesquisador.

O questionário utilizado (Apêndice A) buscou identificar como a Economia Criativa influencia a Sustentabilidade. O modelo foi aplicado por meio eletrônico, telefone e

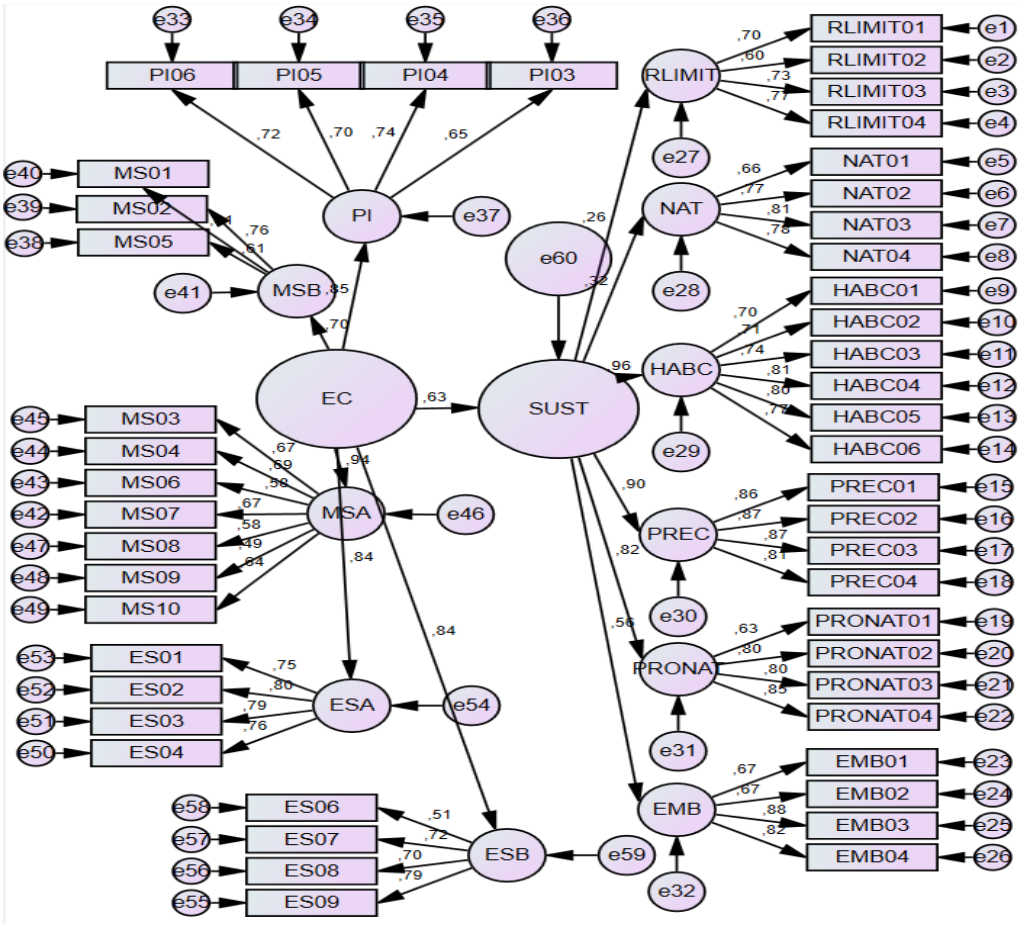
inquérito. O questionário possui 77 questões e utiliza escala likert de 7 pontos. A escala possui o nível 1, discordo totalmente, ao 7, concordo totalmente. Os entrevistados responderam de acordo com seu nível de concordância com a questão.

Quanto a análise dos dados, segundo Marconi e Lakatos (2002), a análise descritiva de dados fornece de forma simples e objetiva, análises estatísticas baseadas na média, desvio padrão e variância das respostas da pesquisa aplicada. A interpretação e posterior análise dos dados coletados será realizado por meio de tabelas estatísticas, facilitando a visualização e entendimento dos resultados para posterior construção do relatório final. Para a análise desta pesquisa foi utilizada a estatística descritiva para análise dos dados quantitativos, realizada por meio de cálculos de média, desvio padrão, variância e correlação das respostas. De acordo com Marconi e Lakatos (2002), os cálculos de média e desvio padrão são responsáveis por fornecer informações de extrema importância em relação as variáveis identificadas na análise da pesquisa.

4 RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresenta-se a seguir o modelo final da relação de influência entre os dois temas pesquisados.

Figura 1 - Modelo final da relação de influência da Dimensão Economia Criativa na Dimensão Sustentabilidade no Consumo



Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

Conforme a Figura 1 se percebe uma relação de influência de 63% da Economia Criativa para com a Sustentabilidade. Esta influência pode ser explicada pelo fato de muitos produtos e serviços sustentáveis necessitarem de inovações constantes para que possam cada vez mais melhorar o desenvolvimento sustentável do planeta. Retratando isto na realidade empresarial do mercado, uma empresa tem diversas oportunidades de desenvolver-se sustentavelmente, pois por meio de seus colaboradores inovadores e criativos podem criar um novo produto que seja sustentável, adaptar determinados produtos ou serviços para que estes continuem a atender as necessidades dos clientes mas de uma maneira mais positiva para o meio ambiente, ou até mesmo desenvolver novas formas de trabalho que reduzam o dano ao meio ambiente.

O escore gerado pela análise realizada demonstra o quanto os consumidores estão se preocupando com a reputação e informações que as empresas estão gerando. Em um momento de fácil acesso à informações, os consumidores estão querendo conhecer o relacionamento das empresas com os públicos com os quais ela atua e como a mesma está utilizando seus recursos no mercado. Isto é reforçado por Porter (2009) que na formação e atuação de redes vinculada a estratégias corporativas afirma haver um grande poder de posicionamento estratégico capaz de gerar vantagem competitiva, pois o relacionamento de uma empresa com outras empresas ou outros públicos que gerem um diferencial no resultado final de um produto ou serviço costuma ser um diferencial competitivo que atrai muitos consumidores.

Este resultado corrobora com a ideia de Castro e Figueiredo (2016), ao afirmarem que as grandes empresas procuram por princípios de sustentabilidade e inovação dentro de suas propostas de valor que serão oferecidas aos seus público-alvos ou segmentos de clientes. Esta forma de proposta de valor oferecida pelas grandes empresas vem tendo um resultado muito positivo com seus consumidores, uma prova disto é a empresa Unilever, que de acordo com Ayres (2016) lançou versões de seus produtos que ajudam a diminuir o impacto ambiental negativo e também tiveram grande aceitação no mercado por parte dos consumidores dos produtos. Isto demonstra o quanto as empresas, sejam elas pequenas, grandes ou multinacionais, devem estar preocupadas com a inovação e agregação de valor do produto ou serviço. Nem todas as empresas conseguirão competir no mesmo nível de inovação no mercado, levando em consideração o poder econômico que umas possuem em relação a outras, mas de qualquer forma, isto não impede que empresas com menor por econômico inovem e assim atraiam consumidores para seus produtos e serviços.

No que diz respeito ao segundo tema do estudo, a sustentabilidade, o resultado gerado na análise demonstra que a população é consciente da capacidade limitada que o planeta Terra possui e que apesar dos avanços tecnológicos constantes, há um limite de expansão que a sociedade pode expandir-se. Esta consciência passou a ser adquirida principalmente após grandes desastres ambientes acontecidos a partir da década de 80, afetando toda a sociedade e também o mercado profissional, tendo impacto desde as menores até as maiores organizações (LIMA et al, 2011).

O fato destes hábitos de consumo consciente também resultarem em benefícios pessoais para os consumidores conscientes pode ser considerado como um fator de influência dos consumidores no momento de compra. Peixoto e Pereira (2013) identificaram que grande parte das pessoas que praticavam atos voltados ao meio ambiente realizavam tais

ações por conta dos benefícios a si mesmo gerados por estes, como por exemplo, compra de produtos com consumo de energia menor, uso consciente da água, entre outros.

Portanto, os dois temas quando trabalhados em conjunto podem beneficiar o desenvolvimento econômico – por parte da empresa inovadora do produto ou serviço – e também da população e do planeta, que se beneficiarão com estes. Este pensamento é reforçado por Little (2006), pois segundo o autor a sustentabilidade utilizada em conjunto com a inovação está ligada a novos métodos de trabalho, novos produtos e serviços que sejam mais sustentáveis e que também ao mesmo tempo supram as necessidades dos consumidores. Nidumolu et al (2009) complementa este processo de desenvolvimento inovador e sustentável afirmando que as empresas que já possuem em sua cultura processos e/ou produtos sustentáveis, de uma forma geral passaram por cinco etapas de transformação, sendo: encarar a transformação sustentável como oportunidades; tornar a cadeia de valor sustentável; criar produtos/serviços sustentáveis; planejar e praticar novos modelos de negócio e; projetar próximas práticas sustentáveis.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. 9 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

ARAUJO, Bruno Cesar; OLIVEIRA, João Maria de; SILVA, Leandro Valério. **Panorama da Economia Criativa no Brasil**. Rio de Janeiro, 2013.

BEDANTE, G. N; SLONGO, L. A. O comportamento de consumo sustentável e suas relações com a consciência ambiental e a intenção de compra de produtos ecologicamente embalados. In: Encontro de Marketing - EMA, 1. Atibaia, SP, 2004, Atibaia, ANPAD, 2004.

BEUREN, Ilse M. et al. Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática. 3ed. São Paulo: Atlas, 2009.

CASTRO, F.G.; FIGUEIREDO, L. F. A economia criativa como proposta de valor nos modelos de negócio. v. 6, n. 3, 2016.

CAVENAGHI, S. Data revolution: is Latin America prepared and ready to engage? In: CHEN, J. Research on the Popular Style Design of Daily Use Ceramics in Creative Economy. 3rd International Conference on Society Science and Economics Development (ICSSED 2018), 2018.

COLE, M. J.; BAILEY, R. M.; CULLIS, J. D. S.; NEW, M. G. **Water for sustainable development in the Berg Water Management Area, South Africa**. v. 114, n. 3/4, 2018.

COSTA, Armando Dalla; SOUZA-SANTOS, Elson Rodrigo de. **Economia criativa: novas oportunidades baseadas no capital intelectual**. 2011 creative industries. 2007.

CUNNINGHAM, S. D. From cultural to creative industries: theory, industry, and policy implications. Media international Australia incorporating culture and policy. n. 102, p. 54-65, 2002.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FRYXEL, G.E.; LO, C.W.H. The influence of environmental knowledge and values on managerial behaviours on behalf of the environment: An empirical examination of managers in China. v1, n.46, p.45-69, 2003.

GARCIA, M. N.; SILVA, D.; PEREIRA, R. S.; ROSSI, G. B.; MINCIOTTI, S. A. **Inovação no comportamento do consumidor: recompensa às Empresas socioambientalmente responsáveis**. São Paulo, v. 5, n. 2, p. 73-91, 2008.

GORNI, Patricia Monteiro; GOMES, Giancarlo; WOJAHN, Rafaele Matte; SILVA, Adriano José da; PADILHA, Carolina Klein. **Determinantes da consciência ambiental que influenciam o comportamento de compra consciente**. 2014

GRI - **Global Reporting Iniciative Portal. About GRI**.

HAIR, Joseph F. Jr.; BLACK, Willian C.; BABIN, Barry J.; ANDERSON, Rolph E.; TATHAM, Ronald L.; **Análise Multivariada de Dados**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HANANIA, L. R. The UNESCO Convention on the Diversity of Cultural Expressions as a coordination framework to promote regulatory coherence in the creative economy. v. 22, n. 4. 2016.

HONORATO, Gilson; **Conhecendo o marketing**. Barueri: Manole, 2004.

HOWKINS, J. The creative economy: how people make money from ideas. London: Penguin Press, 2001.

LIMA, Gilson Brito Alvez; PEREIRA; Bruna Ferreira de Souza; MACHADO; Luciana Gonçalves; ANJOS; Mariana Couto. **Metodologia para análise de maturidade de inovações sustentáveis**. 2011

LITTLE, A.D, The innovation high ground: Winning tomorrow´s customers using sustainability-driven Innovation, VOL. 22 NO. 1 2006, pp. 35-37,

MARCONI, M. A., & LAKATOS, E. M. Técnicas de Pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MOURÃO, E.. **Guia do consumo consciente**. 2011. Disponível em: <http://www.brde.com.br/asse_midia_consumo.asp >. Acesso em 10/01/2014.

NIDUMOLU, Ram, PRAHALAD, C. K. e RANGASWAMI, M.R. **Por que a sustentabilidade é hoje o maior motor da inovação?** São Paulo, v. 87, 2009.

PEIXOTO, A. F.; PEREIRA, R. C. F.. **Discurso versus Ação no Comportamento Ambientalmente Responsável**. v. 2, n. 2, p. 71-103, 2013.

PNUD. **Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/ods.aspx>. Acesso em: 13 mai. 2018.

POLIT, D. F.; BECK, C. T.; HUNGLER, B. P. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação e utilização**. Trad. de Ana Thorell. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

PORTER, M. E. (2009). **Competição: on competition**. Rio de Janeiro: Elsevier. p. 546

SANCHEZ, Luis E. e CROAL, Peter. Environmental impact assessment, from Rio-92 to Rio+20 and beyond. Ambient. soc. vol.15 no.3 São Paulo

SANTA, S. L. B.; PFITSCHER, E. D. **Quais os principais problemas de sustentabilidade ambiental enfrentados por instituições de ensino públicas?** v. 2, n. 6, 2018.

SCOTT, A. J. The cultural economy of cities. International Journal of Urban and Regional Research, v. 2, p. 323-339, 1997.

SEABRA, A. L. C. **A nova comida de rua sob a ótica da economia criativa: Uma análise dos food trucks na cidade de Natal/RN**. 153f. Dissertação (Mestrado em Estudos Urbanos e Regionais) - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

UNESCO. **Creative economy: report 2010**. Nova York: United Nation, 2010.

VIEIRA, E. T.; CARNIELLO, M. F.; SANTOS, M. J. **Economia Criativa Como Alternativa A Redução Do Emprego Da Indústria Automobilística Em Taubaté/ SP**. v. 14, n. 2, 2017.

VIERA, S.; **Como elaborar questionários**. São Paulo: Atlas, 2009.

A SUSTENTABILIDADE NA PERSPECTIVA DOS CONSUMIDORES

SUSTAINABILITY IN THE PERSPECTIVE OF CONSUMERS

Michael Samir Dalfovo, Doutor em Administração e Turismo, UNISOCIESC.

msdalfovo@gmail.com

Rafaela Kaminski Gevard, Graduada em Administração, UNISOCIESC.

rafaelagevard@outlook.com

Mirian Magnus Machado, Doutora em Ciências Contábeis e Administração, UNISOCIESC.

mirianmagnus@gmail.com

Andressa Gonçalves, Mestre em Administração, UNISOCIESC.

dessa.cool@gmail.com

Ana Claudia Knoll Zoschke, Doutora em Administração, UNISOCIESC.

zoschke@terra.com.br

Resumo

Este artigo tem por objetivo analisar os fatores que compõem o consumo sustentável na perspectiva dos consumidores. Foi adotado o método de pesquisa quantitativo de caráter exploratório descritivo com uma amostra de consumidores que moram na região sul do Brasil. Os dados foram tratados com a utilização da análise fatorial confirmatória. Foi constatada a crescente mudança sobre a percepção social sobre a sustentabilidade e o consumo sustentável, destacando a predisposição da população a mudarem e readaptarem seus hábitos em prol da preservação do planeta. Os resultados da pesquisa indicam que a preservação e harmonia com a natureza estão se tornando presente na vida das pessoas, as quais estão buscando se adaptar, para preservar e prevenir a disponibilidade de recursos para as gerações futuras.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Consumo Sustentável; Meio Ambiente.

Abstract

This article aims to analyze the factors that make up sustainable consumption from the perspective of consumers. A quantitative exploratory descriptive method was adopted with a sample of consumers living in the southern region of Brazil. The data were treated using the confirmatory factorial analysis. There was a growing change in social perception about sustainability and sustainable consumption, highlighting the population's predisposition to change and adapt their habits to the preservation of the planet. The results of the research indicate that preservation and harmony with nature are becoming present in people's lives, which are seeking to adapt, to preserve and prevent the availability of resources for future generations.

Keywords: *Sustainability; Sustainable Consumption; Environment.*

1. Introdução

É cada vez mais recorrente nos meios empresariais, a sustentabilidade ser alvo de discussões e ações estratégica para agregar valor em seus produtos e serviços e leva-lo até o consumidor (LANG, 2009). A sustentabilidade é o resultado de um processo histórico dado pelo questionamento sobre condutas e ações das indústrias no desenvolvimento de seus produtos (ROSA, 2007). Os três princípios básicos da sustentabilidade, discutidos em Brundtland: sustentabilidade social, ambiental e econômico. Considerado o tripé da sustentabilidade, esses três princípios vêm sendo implementados nas ações sociais e empresariais de forma que seja trabalhado e desenvolvido o consumo sustentável. (CMMAD, 1991)

O debate teórico sobre consumo mostra que o consumo é um ato tanto individual quanto coletivo, conforme Slater (2002) e Belk (2000), todo consumo é cultural. O consumo excessivo da população em geral vem acarretando em consequências negativas ao meio ambiente, e Kotler (2000) aponta que as gerações futuras sofrerão com o esgotamento de recursos e a poluição recorrente ao uso descomedido de produtos poluentes das gerações anteriores. Gade (2000) afirma que o comportamento do consumo é uma ação de atividade emocional, física e mental, enquanto Engel, Blackwell e Miniard (2000) apresentam os três fatores que levam a tomada final de decisão do consumidor.

Estudos empíricos como de Brough et al (2016) trazem pontos de vista diferentes sobre a sustentabilidade no consumo. Os autores indicam a dificuldade de aceitação de atos sustentáveis pela questão de gênero. Ainda são abordados outros pontos de vista, de diferentes autores, como o conhecimento do selo verde emitido em produtos, discutido pelos autores Andreoll, Lima e Prearo (2017) e o consumo sustentável no meio universitário, por Ronchi et al (2016).

Dessa forma, o consumo sustentável vem ganhando força nos produtos e serviços disponibilizados pelas organizações. A preocupação com o uso de recursos e como estes, são explorados pelas organizações, são cada vez mais constantes para o consumidor que pensa na sustentabilidade. Tecer uma análise desse comportamento é importante para que as organizações se adequem as novas demandas e para saber como os consumidores brasileiros estão reagindo a esse fato. A condução desse estudo também se torna relevante do ponto de vista social ao estabelecer um panorama da percepção dos consumidores quanto ao consumo. Outro ponto é a relevância científica ao tratar de um conteúdo muitas vezes pesquisado com organizações, mas pouco confrontado com a opinião dos consumidores. Sendo assim o objetivo de estudo se concentra em analisar os fatores que compõem o consumo sustentável na perspectiva dos diversos consumidores.

2 Sustentabilidade e consumo sustentável

Tema recorrente, de acordo com Lang (2009), nos meios empresariais, governamental e acadêmicos, a sustentabilidade vem crescendo cada dia mais. Durante a década de 1980, foram consolidados estudos mais consistentes na área, dando início a busca de mecanismos

apropriados para promover o crescimento sustentável, preservando o meio ambiente para as futuras gerações. (DINIZ et al, 2001)

A sustentabilidade, de acordo com Rosa (2007), é o resultado de um processo histórico contemporâneo caracterizado por questionamentos sobre a sociedade industrial e sua conduta de desenvolvimento. A sustentabilidade pode ser entendida como um conceito derivado da ecologia, mas que procura a expressão de sua operacionalidade na sociedade.

A maioria das definições de sustentabilidade gira em torno de atender as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprirem suas próprias necessidades, sugerindo um conflito de interesses e bem estar atual entre a sociedade atual e futura. (CARRILLO-HERMOSILLA et al, 2009). De acordo com o Instituto Akatu (2010), a sustentabilidade implica um modelo ambientalmente correto, economicamente viável e socialmente justo. Schweigert (2007) diz que o termo sustentabilidade vem do comportamento moderado do explorador, onde possui o devido conhecimento das especificidades do espaço utilizado, permitindo assim a continuidade da espécie.

Desde que foi iniciado a busca pela sustentabilidade no mundo, foram criados diversos programas e protocolos internacionais para que os países, tanto desenvolvidos quanto em desenvolvimento, passem a seguir metas para diminuir a degradação do meio ambiente, diminuir a emissão de gases poluentes que agravam o efeito estufa e diminuir a pobreza. Alguns dos mais conhecidos são: Relatório de Bruntland, Protocolo de Kyoto, Rio + 20 e, mais recente a Agenda 2030.

O relatório de Bruntland diz que a pobreza generalizada não é mais inevitável e que as cidades em desenvolvimento devem buscar privilegiar o atendimento das necessidades básicas da população em geral, oferecendo oportunidades de qualidade de vida para todos. (CMMAD, 1991). Aponta ainda questões em relação a questões urbanas e recursos naturais, onde, em relação as questões urbanas, aponta a necessidade de o poder político favorecer as cidades em sua escala local, assim como a descentralização da aplicação dos recursos financeiros e humanos. Em relação aos recursos naturais, afirmou que a pobreza pode ser considerada como problema ambiental, após uma avaliação da capacidade da biosfera de absorver os efeitos causados pela atividade humana. (CMMAD, 1991)

Slater (2002) diz que os produtos e serviços que o consumidor usa e adquire ajudam a desenvolver sua identidade, pois todo consumo é cultural e por esse meio são reproduzidos os sistemas de relações sociais. Consumir é um ato tanto individual quanto coletivo, vendo que são influenciados pelos valores culturais e individuais de cada consumidor. (BELK, 2000).

Para qualquer estratégia direcionada ao consumo sustentável, é importante para a organização conhecer as características do consumidor. Porém, considerando a complexidade do comportamento humano, não é algo simples, pois têm influências do estilo de vida de cada pessoa, estrutura social, valores da sociedade, crenças e valores pessoais, cultura, entre outros. Diante de tal complexidade, o estudo do comportamento do consumidor envolve várias áreas do conhecimento, sendo psicologia e ciências sociais as principais delas. (CAPELINI, 2007)

O comportamento do consumidor, na concepção de Gade (2000), é uma atividade física, mental e emocional obtida no momento da compra e uso dos produtos e serviços adquiridos para a satisfação de suas necessidades e desejos. Engel, Blackwell e Miniard (2000) agruparam três fatores que determinam a tomada de decisão do consumidor: as diferenças individuais – recursos, personalidade, valores, atitudes, motivação, estilo de vida e conhecimento –; as influências ambientais – classe social, família, situação, cultura e influência pessoal –; e os processos psicológicos – aprendizagem, mudança de atitude e comportamentos e processamento de informações.

Lages e Neto (2002) apontam que nem sempre indivíduos conscientes agem de forma ecológica ou socialmente correta, pois criam seu próprio conceito do consumo consciente. Portanto é importante compreender a imagem do consumo consciente para entender as atitudes dos consumidores em relação a compras e consumo socialmente responsável.

Quanto maior a consciência dos consumidores quanto aos riscos que existem devido à ausência de cuidados com o meio ambiente por parte das empresas, maior será sua disposição a tolerar custos necessários para que essa justiça seja realizada em prol de reduzir os impactos previstos anteriormente (OYEWOLE, 2001). Akatu (2002) diz que o consumidor toma para si o poder de transformar o mundo, porque acaba se tornando consciente e responsável em cada um de seus papeis na sociedade.

Schuler (2009) afirma que todas as manifestações humanas, bem como o consumo consciente, utilizam da complexidade multidimensional, e não podem ser analisadas sem considerar suas várias dimensões, pois não revelarão de forma satisfatória o entendimento do fenômeno. Deste modo, é necessário levar em consideração informações e as percepções de cada uma dessas dimensões quando se propõe a analisar uma imagem mental, para assim obter uma reconstituição mais apurada das considerações que os indivíduos organizam e como representam o objeto em questão (BURKE; EDELL, 1989).

3 Procedimentos metodológicos

Quanto ao objetivo, esta pesquisa se classifica como descritiva. Para os autores Cervo, Bevian e Silva (2007) a pesquisa descritiva observa, registra, analisa e correlaciona fatos e fenômenos que não sejam manipulados, e a partir disto busca descobrir suas características, naturezas, a frequência que o fato ocorre e se está relacionada com outras situações sempre com a maior precisão possível. Para Gil (1999) a pesquisa descritiva tem o uso de técnicas especializadas, como questionários e observação sistemática, como sua principal característica. O objetivo da pesquisa descritiva é a descrição das características, ou a análise de relações entre as variáveis de determinada população. (GIL, 1999)

Cervo, Bevian e Silva (2007) destacam também que a pesquisa descritiva procura conhecer as relações que ocorrem entre a vida social, política, econômica e outros aspectos de comportamento humano e situações que estão presentes. Esta pesquisa possui abordagem quantitativa. Para Creswell (2010) a pesquisa quantitativa é um meio utilizado para testar os dados numéricos obtidos por meio de instrumentos de coleta, afim de que estes dados sejam analisados estatisticamente.

A população desse estudo se caracterizou por pessoas com idade acima de 16 anos, pois se considerou que nessa faixa etária já possa existir uma consciência mais integra do que é consumo sustentável e para ter condições de responder a pesquisa. A população do estudo foram os consumidores de uma região do sul do Brasil, ou seja, qualquer indivíduo que realiza qualquer atividade transacional de compra. A amostra utilizada para esta pesquisa é do tipo não probabilística por conveniência. O questionário a ser aplicado irá confirmar os fatores de influência sobre o tema Sustentabilidade no Consumo.

Para este estudo foi selecionado a amostra não probabilística por conveniência. Creswell (2010) cita amostra não probabilística por conveniência como uma amostra que não possui uma probabilidade de respostas e seus respondentes são escolhidos através de sua conveniência e disponibilidade. Os respondentes da amostra foram convidados a responder o questionário de forma eletrônica e por inquérito (uso da abordagem pessoal). Para definição da quantidade de respostas foi utilizado o cálculo de erro amostral apresentado por Barbetta (2001) considerando a população como infinita e erro amostral de 5% obteve um total mínimo de 400 respondentes conforme apresenta o cálculo:

No = 1/e² - No = 1/(5%)² - No = 1/(5/100)² - No = 1/(0,005)² - No = 1/(0,0025) – No = 400

De acordo com Marconi e Lakatos (2017) a etapa da coleta de dados é onde se inicia a aplicação dos instrumentos e técnicas escolhidos a fim de coletar os dados previstos. Uma tarefa cansativa, que exige paciência e esforço pessoal. Os autores consideram a coleta de documentos, observação, entrevista, questionário e formulário algumas das técnicas mais utilizadas para a coleta de dados.

Neste estudo foi utilizado como instrumento de coleta o questionário. O questionário, ainda com Marconi e Lakatos (2017), é um instrumento que se constitui por uma ordenada série de perguntas, as quais devem ser respondidas sem a presença do entrevistador. Os autores complementam que há vantagens e desvantagens neste método de pesquisa, mas consegue ter respostas mais exatas para o que se deseja saber.

O questionário utilizado buscou identificar os fatores que compõem o consumo sustentável. O modelo foi aplicado por meio eletrônico, telefone e inquérito. O questionário possui 26 questões e utiliza escala likert de 7 pontos. A escala possui o nível 1, discordo totalmente, ao 7, concordo totalmente. Os entrevistados responderam de acordo com seu nível de concordância com a questão.

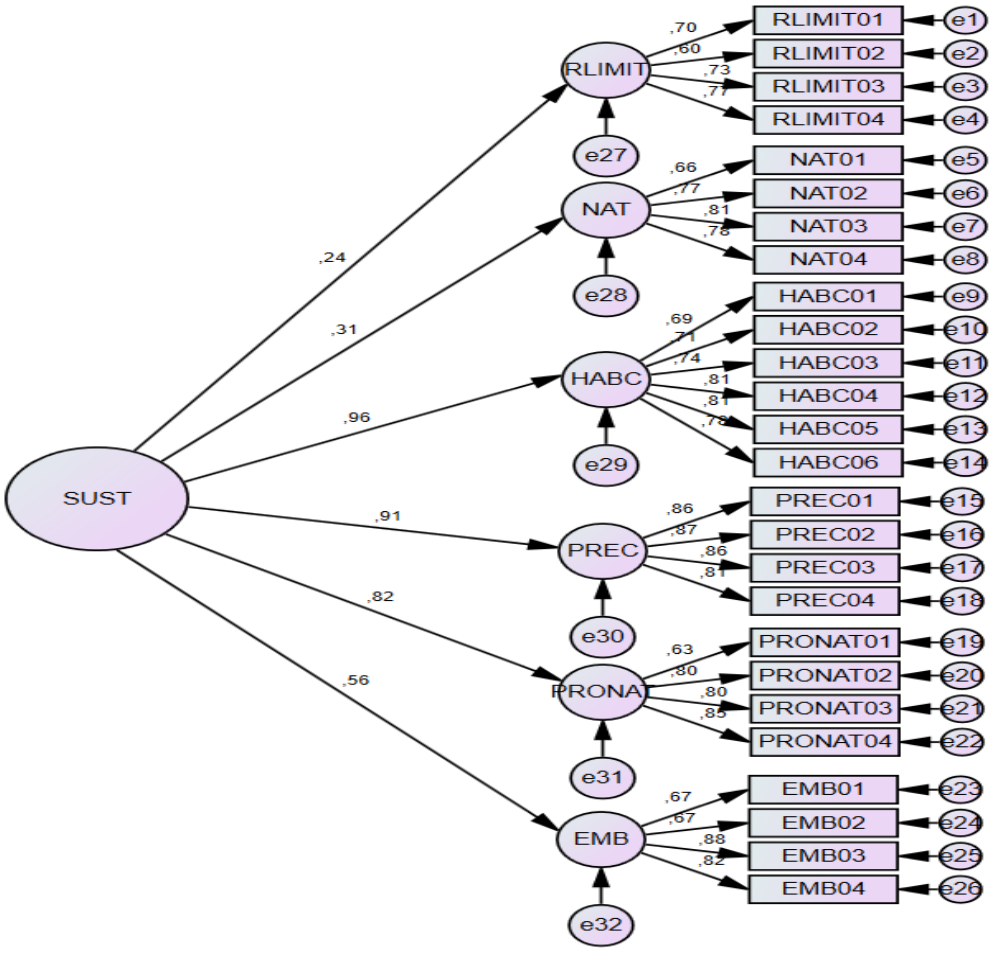
No que se refere a análise dos dados foi realizada por meio de tabelas estatísticas para melhor visualização dos resultados obtidos e posteriormente elaboração de um relatório final por meio destas análises. Para validar os fatores nas dimensões propostas serão utilizados os testes estatísticos por meio do software SPSS. Hair Jr. et al (2009) descreve que a análise fatorial exploratória é empregada na identificação de agrupamentos entre as respostas obtidas das questões sobrepostas. Para que esta análise possa acontecer é necessário que o modelo seja avaliado primeiro isoladamente e após em conjunto. É imprescindível a análise fatorial exploratória e confirmatória para a validação do modelo de análise (HAIR, JR; et al, 2009). Neste estudo optou-se diretamente para análise confirmatória em virtude de os fatores utilizados no questionário já terem sido validados. Desta forma, entende-se que todas as questões e seus respectivos grupos são existentes e se procedeu a análise confirmatória.

4 – Resultados

Para analisar a unidimensionalidade e a validade do modelo teórico da Dimensão Sustentabilidade em termos de Consumo, bem como diferenciar quais fatores possam ser melhor explicados, habitualmente aplica-se a técnica da Análise Fatorial Confirmatória (AFC). Tal análise também é utilizada para desconsiderar as perguntas que não tenham relevância para o Modelo Estrutural.

Em seguida apresenta-se o modelo de mensuração dos fatores. Ante a análise de todos os fatores isoladamente apresentarem-se adequadas, elucida-se a validação do Modelo Estrutural da Dimensão Sustentabilidade no Consumo.

Figura 1 - Dimensão final de segunda ordem da Sustentabilidade no Consumo



Fonte: Elaborada pelo autor (2018)

A Figura 1 retrata o modelo de mensuração de cada fator com suas respectivas variáveis (questões). Observa-se que todas as cargas padronizadas obtiveram valores acima de 0,60.

No fator que se refere a Recursos Limitados (RLIMIT) a questão que obteve maior influência foi a, "RLIMIT04 – Existem limites de crescimento para além dos quais a nossa sociedade industrializada não pode expandir-se." com score de 0,77 (77%). O que indica que os respondentes concordam que, a humanidade pode expandir ainda mais o domínio

terrestre, com foco em explorar locais que ainda não são de conhecimento do homem. Entretanto, Schweigert (2007) traz que o comportamento sustentável é um comportamento moderado, onde o explorador busca o conhecimento antecipado do espaço a ser explorado de forma a utilizar com sabedoria esse novo recurso, permitindo assim a continuidade da espécie.

No que tange a Natureza, a questão de mais influência foi "NAT03 – Os seres humanos devem viver em harmonia com a natureza para que possam sobreviver melhor.", com um percentual de 0,81 (81%). Ainda que possuam a vontade de explorar o desconhecido, concorda-se que para uma vida tranquila é necessário que os seres humanos vivam em harmonia com a natureza, para que assim se possa prolongar o tempo de vida da humanidade na Terra e preservar os seus recursos. E é importante que se tome uma atitude o quanto antes, pois, como menciona Leite (2009), o consumo excessivo tem arrecadado consequências negativas para o meio ambiente, devido à compulsão dos consumidores, o que chegou a causar um descontrole dos recursos naturais, comprometendo assim a harmonia ambiental.

Quanto a Hábitos de Consumo as questões "HABC04 – Já convenci amigos e familiares a não comprar produtos que prejudicam o meio ambiente e HABC05 – Para a minha casa não compro produtos que prejudiquem o meio ambiente." obtiveram score de 0,81 (81%). Nessa dimensão, pode-se observar que a sociedade está sendo influenciada e influenciando outros a consumirem sustentavelmente. Hoje a preservação do meio ambiente está presente no dia a dia das pessoas e sendo trabalhada em todos os ambientes que frequentam, como trabalho, escola, faculdade, nas ruas, e, como confirmado pela pesquisa, em casa. Nos dias atuais, o consumidor consciente busca equilibrar a satisfação social com a sustentabilidade do local onde vive, e até mesmo do planeta. O Instituto Akatu (2010) diz ainda que o consumidor consciente reflete ainda sobre como seus atos irão refletir nas suas relações sociais, na economia e na natureza, e não somente sobre si mesmo. Assim sendo, busca compartilhar com terceiros as ações que tomam no seu dia a dia.

No fator que se refere a Produtos Recicláveis (PREC) a questão que obteve maior influência foi a, "PREC02 – Sempre que possível, compro produtos feitos de material reciclado." com score de 0,87 (87%). Não saindo do caminho sustentável, a sociedade está dando preferência a comprar produtos de materiais reciclados, ou que podem ser recicláveis, com o intuito de diminuir os danos à natureza, e tentar ainda recuperar o que já foi danificado. O consumo consciente é um estilo de vida, no qual é valorizada a responsabilidade ambiental de forma a preservar e manter uma sociedade com mais qualidade de vida. (LEITE, 2009).

Já em relação a Produtos Naturais (PRONAT) a questão que obteve maior influência foi a, "PRONAT04 – Quando compro produtos e alimentos, a preocupação com o meio ambiente influencia a minha decisão de escolha" com score de 0,85 (85%). Dando sequência na sustentabilidade praticada no dia a dia, as pessoas estão comprando cada vez mais conscientes, de forma que as pequenas ações, como comprar produtos mais sustentáveis, ou ainda que as empresas fabricantes desses produtos sejam ambientalmente corretas, pois, diz Akatu (2002), que o consumidor toma para si o poder de transformar o mundo, pois se torna consciente e responsável pelos papéis que desempenha na sociedade.

O último fator em análise foi Embalagem. Destaque para a questão "EMB03 – Compraria um produto numa embalagem pouco tradicional (por exemplo, redonda quando a maioria é

quadrada) se isso se traduzisse na criação de menos resíduos sólidos (lixo).” com uma carga de 0,88 (88%). A qual termina por confirmar que cada vez mais as pessoas vêm praticando a sustentabilidade e estão inserindo o consumo sustentável no seu dia a dia.

A representação dos fatores compondo a Sustentabilidade no Consumo demonstrou integrar essa dimensão. Recursos Limitados que obtiveram um escore de 0,24 (24%), Natureza com 0,31 (31%), Hábitos de Consumo com 0,96 (96%), Produtos Recicláveis com 0,91 (91%), Produtos Naturais com 0,82 (82%) e Embalagem com 0,56 (56%). Se valida, aqui o constructo proposto na amostra estudada.

5 – Discussão e considerações finais

Dos fatores analisados destacam-se as questões que perfazem o fator Hábitos de Consumo mostrando o quão são importantes na visão dos respondentes. Pois a sustentabilidade é um assunto recorrente, que está presente em todos os aspectos de vida das pessoas. As redes sociais são um grande meio de disseminação do assunto, e assim as pessoas vêm tomando conhecimento de situações que podem ser mudadas com simples ações tomadas no ato de consumir e descartar produtos e serviços e em outros aspectos de vivência diária. Relacionando os hábitos de consumo em teoria com a prática, ainda é pouco o que se pode fazer para se obter resultados imediatos, mas é de compreensão de todos que as ações tomadas hoje, por mais que pequenos atos de não utilizar um canudo ou copo plástico, usar sacola e embalagens retornáveis, futuramente diminuirá as consequências de tanto tempo explorando os recursos naturais que o planeta provém sem limites e de forma desordenada.

Referências

AKATU, **Diálogos Akatu.** Consumidor, o poder da consciência. São Paulo: Instituto Akatu. 2002.

ALVES, A. P. F.; SILVA, M. E.; SANTOS, J. G. Collaboration toward sustainability: Practices from supply chain’s members in Rio Grande do Sul – Brazil. RGSA - **Revista de Gestão Social e Ambiental**, 2018.

ANDREOLI, T. P.; LIMA, V. A.; PREARO, L. C. A (In)Eficácia dos selos verdes sobre o comportamento dos consumidores. **RECADM – Revista Eletrônica de Ciência Administrativa**, 2017.

BARBIERI, J. C.; CAJAZEIRA, J. E. R. **Responsabilidade social empresarial e empresa sustentável:** da teoria à prática. São Paulo: Saraiva, 2009.

BELK, R. Are we what we own? In: Benson, A. (Ed.). **I Shop, therefore I am:** compulsive buying and the search for the self. Northvale: Jason Aronson. 2000.

BROUGH, A. R.; WILKIE, J. E. B; MA, J.; ISCAAC, M. S.; GAL, D. Is Eco-Friendly Unmanly? The Green-Feminine Stereotype and Its Effect on Sustainable Consumption. **Journal of Consumer Research**, 2016.

BURKE, M. C; EDELL, J. A. The impact of feelings on ad-based affect and cognition. **Journal of Marketing Research**, v. 26, n. 1, p. 69-83. 1989.

CAPELINI, M.. **Potencialidade e aplicação da prevenção de resíduos de embalagens: abordagem sobre o projeto do produto e o consumo.** 2007. 274 f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. Universidade de São Paulo. 2007.

CARRILLO-HERMOSILLA, J.; GONZALEZ, P. D. R.; KÖNNOLA, T. **Eco-Innovation:** When e comunicação. Dissertação de mestrado. Gestão Urbana. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2007.

CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso futuro comum.** 2a ed. Tradução de Our common future. 1a ed. 1988. Rio de Janeiro : Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.

COSTAICHE, G. M.; NICULAE, I. Sustainable production and consumption in Romania. **Scientific Papers Series Management**, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, 2017.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa:** métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3 ed. - Porto Alegre: Artmed, 2010.

DE TONI, D. **Administração da imagem de produtos**: desenvolvendo um instrumento para a configuração da imagem de produto. Tese de Doutorado. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2005.

DICHTER, E. What's in an image. **Journal of Consumer Marketing**, v. 2, n. 1, p. 75-81. 1985.

ELKINGTON, J. **Sustentabilidade, canibais com garfo e faca**. São Paulo: M. Books do Brasil, 2012.

ENGEL, J.; BLACKWELL, R. D.; MINIARD, P. W. **Comportamento do Consumidor.** 8. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2000.

FRANCESCHINI, A.; et al. Teoria e prática da pesquisa aplicada. In: MATHEUS, C. E. M. **Ética da Pesquisa**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. Cap. 2.

HAIR, J. F. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

INSTITUTO AKATU. Disponível em: < http://www.akatu.com.br>. Acesso: 10 mai. 2018.

KNOBLOCH, P. D. Th. **Educational Spaces of Cultural Capitalism:** The Concept of Consumer Culture as a New Framework for Contemporary Educational Research. Routledge: Taylor & Francis Group, 2016.

KOTLER, P. **Administração de Marketing**: análise, planejamento, implementação e controle. Edição Milenium. São Paulo: prentice hall, 2000

LAGES, N. S.; NETO, A. V. Mensurando a consciência ecológica do consumidor: um estudo realizado na cidade de Porto Alegre. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPAD, 26. **Anais…** Salvador. 2002.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica.** 8 ed. - São Paulo: Atlas, 2017.

LAZARUS, R. Progress on a cognitive-motivational-relational theory of emotion. **American Psychologist**, v. 46, 819-34. 1991.

LEITE, P. R. **Logística reversa:** meio ambiente e competitividade. (2. ed.) São Paulo: Pearson Prentice Hall. 2009.

LENZI, C. L. **Sociologia ambiental:** risco e sustentabilidade na modernidade. São Paulo: Anpocs/Edusc, 2006.

MARTINEAU, P. The personality of the retail store. **Harvard Business Review**, v. 36, n. 1, p. 47-55. 1958.

MOURÃO. É. **Guia do consumo consciente**. Disponível em: <http://www.brde.com.br/asse_midia_consumo.asp>. Acesso: 10 mai. 2018.

NASCIMENTO, D. V. C.; TEODÓSIO, A. S. S.; FONSECA, A. R.; REIS, C. A. Consumo, cidadania e sustentabilidade: desafios da abolição das sacolas plásticas. 19. ENGEMA, **Anais...** 2017.

OYEWOLE, P. Social costs of environmental justice associated with the practice of green marketing. **Journal of Business Ethics**, v. 29, n. 3, p. 239-251. 2001.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Agenda 2030**. Disponível em: < https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso: 20. abr. 2018.

PETRINI, M.; BACK, L. S.; SANTOS, A. C. M. Z. Quais fatores conduzem as iniciativas de sustentabilidade em empresas de pequenas e médias? Um estudo de caso múltiple na indústria de calçados de couro no Brasil. **RGSA – Revista de Gestão Social e Ambiental**, 2017.

PINHEIRO A. K. N. et al. Análise dos determinantes de práticas ambientais em duas unidades de uma empresa metalúrgica no norte e nordeste do Brasil. **Revista Eletrônica de Ciência Administrativa - RECADM**. Campo Largo, PR. v. 11, n. 1, p. 80-94, 2012.

PROTOCOLO DE KYOTO. Disponível em: <http://protocolo-de-kyoto.info>. Acesso: 29 abr. 2018.

RIO +20. **Sustentabilidade na Organização da Rio +20.** Disponível em: <http://www.rio20.gov.br/sobre_a_rio_mais_20/estrategia-de-compensacao.html>. Acesso: 29/04/2018.

RONCHI, L.; OLIVEIRA, P. R. V.; PARISOTTO, I. R. S.; GOMES, G. A prática do consumo sustentável entre estudantes universitários. **RMS – Revista Metropolitana de Sustentabilidade**, 2016.

ROSA, A. **Rede de governança ambiental na cidade de Curitiba e o papel das tecnologias de informação**. Sustainability and Competitiveness Shake Hands. New Your, NY: Palgrave Macmillan.

SANITTI, S. Redefining the role of consumption for a sustainable future. **Women & Environmets Magazine**, 2016.

SANTOS, T.C.S.S. Organizações da Sociedade Civil e as Construções Teóricas Contemporâneas acerca da Sustentabilidade. **Cadernos Gestão Social**, Salvador, v.2, n.1, p.105-120, set.-dez. 2009.

SCHULER, M. A cultura organizacional como manifestação da multidimensionalidade humana. In Kunsch, M. M. K. (Org.). **Comunicação organizacional:** linguagem, gestão e perspectivas (2, pp. 243-274). São Paulo: Saraiva. 2009.

SCHULER, M., DE TONI, D.; MILAN, G. S. As dimensões da imagem mercadológica. In: MILAN, G. S. (Org.). **Administração mercadológica:** teoria e pesquisas (3, pp. 247-273). Caxias do Sul: EDUCS. 2009.

SCHWEIGERT, L. R.. **Plano diretor e sustentabilidade ambiental da cidade**. Dissertação de mestrado. Arquitetura e Urbanismo. Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2007.

SEVERO, E. A.; GUIMARÃES, J. C. F.; BRITO, L. M. P.; DELLARMELIN, M. L. Sustentabilidade ambiental e consumo sustentável: Percepção de bebés, geração x e y no Brasil. **RGSA – Revista de Gestão Social e Ambiental**, 2017.

SHETH, J. N.; NEWMAN, B. I.; GROSS, B. L. Why we buy what we buy: a theory of consumption values. **Journal of Business Research**, v. 22, pp.159-170. 1991.

SLATER, D. **Cultura, consumo e modernidade**. São Paulo: Nobel. 2002.

VANEGAS, L. N.; MEJÍA, M. I. Diagnosis of education programs in sustainable consumption and market green policy sustainable production capital district. **Ingeniería y Competitividad**, v. 20, n. 1, 2018.

ZARÉTE, M. D.; ZABALA, D. R.; MEJÍA, M. I. Diagnóstico de los Niveles I: Acercar y II: Promoción de la producción y el consumo sostenible, del Programa de Gestión Ambiental Empresarial en Bogotá D.C. **Ingeniería Y Competitividad**, v. 19, n. 1, 2017.

Quais são as tendências e diretrizes para projetos sustentáveis dentro do setor da construção civil?

What are the trends and guidelines for sustainable projects within the construction sector?

Juliana Aparecida Biasi, Mestre em Engenharia Civil, Unoesc

juliana.biasi@unoesc.edu.br

Roberta Vicenzi Nercolini, Mestre em Engenharia Civil, UTFPR

roberta.vicenzi@gmail.com

Alfredo Iarozinski Neto, Doutor em Engenharia, UTFPR

iarozinski@utfpr.edu.br

Resumo

Este trabalho apresenta um diagnóstico dos fatores de sustentabilidade previstos em projetos voltados a empresas de projeto do setor da construção civil. O objetivo é identificar quais são as tendências de mercado e quais são as empresas que estão adotando essas diretrizes a partir do estudo empírico das variáveis associadas aos principais fatores que visam a sustentabilidade da edificação a partir do projeto. A pesquisa foi baseada em um *Survey* que levantou dados de 116 empresas. Os resultados mostram que, embora o mercado não demonstre tendência a seguir diretrizes sustentáveis fundamentadas nas variáveis analisadas, existem fatias do mercado que lideram a situação.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Projetos do setor da construção civil; Gestão de Projetos; Tendências sustentáveis.

Abstract

This paper presents a diagnosis of the sustainability factors predicted in projects aimed at construction projects companies. The objective is to identify which are the market trends and which are the type of companies that are adopting these guidelines from the empirical study of the variables associated to the main factors that aim at the sustainability of the building from the project. The research was based on a survey that collected data from 116 companies. The results show that, although the market does not evidence a tendency to follow sustainable guidelines based on the analyzed variables, there are market segments that lead the situation.

Keywords: *Sustainability; Projects of the construction sector; Project management; Sustainable tendencies.*

1. Introdução

No ano de 1987 foi publicado por Gro Harlem Brundtland o relatório conhecido por *Our Common Future*, que trata dos assuntos abordados pela conferência realizada pelas Nações Unidas em Genebra (1984). Dentre os pontos mais relevantes está a Comissão Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento WCED (*World Commission on the Environment and Development*) que concluiu que o grau de degradação ambiental corresponde ao nível de desenvolvimento do país. Foi durante esta conferência que surgiu a definição de desenvolvimento sustentável que posteriormente o movimento de edificação sustentável adotou. O conceito de desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente, sem comprometer o atendimento às necessidades das gerações futuras (BRUNDTLAND, 1987).

Tendo esse conceito em vista, a edificação sustentável contemporânea traz a abordagem da edificação integrada, que considera o ciclo de vida em todos os níveis, ou seja, para ser sustentável, uma edificação precisa solucionar mais do que um problema ambiental. Uma edificação sustentável deve tratar dos resíduos gerados pela construção, pela demolição e por seus usuários; buscar a eficiência na utilização de recursos durante a construção; buscar a conservação e o uso eficiente de energia na alimentação dos sistemas que proveem conforto térmico e lumio; oferecer um ambiente interno "saudável" (KEELER; BURKE, 2010).

A garantia da sustentabilidade nos negócios envolve o equilíbrio entre três dimensões: econômica, social e ambiental (DIAS, 2006). E esse artigo busca saber quais são os fatores ambientais que empresas de projeto da construção civil estão buscando atender para garantir a sustentabilidade ambiental das futuras obras e edificações.

2. A sustentabilidade na construção civil

Em 2000, Sjöström, estimou que as cidades e suas correspondentes construções, atividades, serviços e transportes, utilizavam mais de 50% das fontes mundiais de energia. O setor da indústria da construção civil, também analisado, é responsável pelo consumo de 40% dos recursos naturais, 40% da energia e 40% das emissões poluentes. Conforme dados da FEBRABAN - Federação Brasileira de Bancos (2010), o setor da construção civil é responsável por 21% do uso de água, 25% da emissões de gases efeito estufa, 42% do consumo de energia elétrica e 65% da geração de resíduos do total nacional.

A construção civil tem grande importância nas metas de desenvolvimento sustentável de um país pois é a atividade humana que possui maior impacto sobre o meio ambiente. O bom gerenciamento dessas atividades pode prover impactos sociais e econômicos que contribuam para uma melhoria da qualidade de vida. Por isso, é fundamental o entendimento dos parâmetros para uma construção sustentável, suas práticas, teorias e processos de projeto (MOTTA; AGUILAR, 2009).

Para Keeler e Burke (2010), a edificação sustentável deve:

- Tratar das questões de demolição no terreno e de todos os resíduos gerados pela construção e seus usuários;
- Buscar eficiência na utilização dos recursos:

  - Minimizar impactos e contribuir para a recuperação dos recursos da mineração e do extrativismo para a produção de materiais;
  - Reduzir o consumo utilizado para a construção e na utilização de seus usuários (água, solo, energia, materiais);
  - Planejar o gasto energético para o transporte de materiais ao terreno;
  - Trabalhar logicamente conforme o traçado da cadeia de produção de materiais;
- Projetar de modo consciente a busca de conservação energética, procurando atender requisitos de conforto térmico e lumio com menor consumo.
- Oferecer um ambiente interno saudável:
  - Evitar materiais de construção e limpeza que emitam compostos orgânicos voláteis;
  - Controlar a entrada de poluentes;
  - Prover iluminação e ventilação naturais.

Pinheiro (2006) relata que diversas iniciativas têm surgido para promover a construção sustentável no sentido de preservar o meio ambiente. Em suporte a essa iniciativa, são desenvolvidas as certificações ambientais para edificações sustentáveis, as mais conhecidas e aplicadas no Brasil são: LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design),* AQUA (Alta Qualidade Ambiental) e PROCEL Edifica (Programa Nacional de Eficiência Energética em Edificações).

O LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) é uma certificação desenvolvida nos Estados Unidos, que é constituído como um sistema que avalia o desempenho quanto ao impacto ambiental do edifício, foi desenvolvido pelo GBC (*Green Building Council*) abrangendo seis áreas para a avaliação ambiental: locais sustentáveis, uso eficiente de recursos hídricos, energia e atmosfera, materiais e recursos, qualidade do ar interior, inovação e processos de projeto.

Em conjunto com a organização francesa Cerway, a Fundação Vanzolini desenvolveu a adaptação para o Brasil do HQE (*Haute Qualite Environnementale*), que tem sido adotado na Europa como uma ferramenta de avaliação dos critérios de sustentabilidade em edifícios desde 2002, e nomeia esta certificação como AQUA (Alta Qualidade Ambiental). Este é o primeiro selo que levou em conta as especificidades do Brasil para elaborar seus 14 critérios - que avaliam a gestão ambiental das obras e as especificidades técnicas e arquitetônicas (CÔRTES *et al*., 2011).

O PROCEL Edifica foi instituído em 2003 pela ELETROBRAS/PROCEL com o objetivo de incentivar a conservação e o uso eficiente dos recursos naturais (água, luz, ventilação, etc.) e visa construir as bases necessárias para racionalizar o consumo de energia das edificações no Brasil promovendo o uso racional da energia elétrica.

3. Metodologia de pesquisa

A base metodológica da pesquisa é o *Survey* aliado à análise estatística descritiva. O S*urvey* visa a obtenção de dados primários sobre características, ações ou opiniões de determinado grupo de pessoas, indicado como representante de uma população alvo, por meio de um instrumento de pesquisa pré-definido, normalmente um questionário (HAIR *et*

al., 2005). A Figura 1 apresenta as principais etapas da estratégia metodológica adotada. A apresentação da revisão bibliográfica foram apresentadas em seções anteriores.

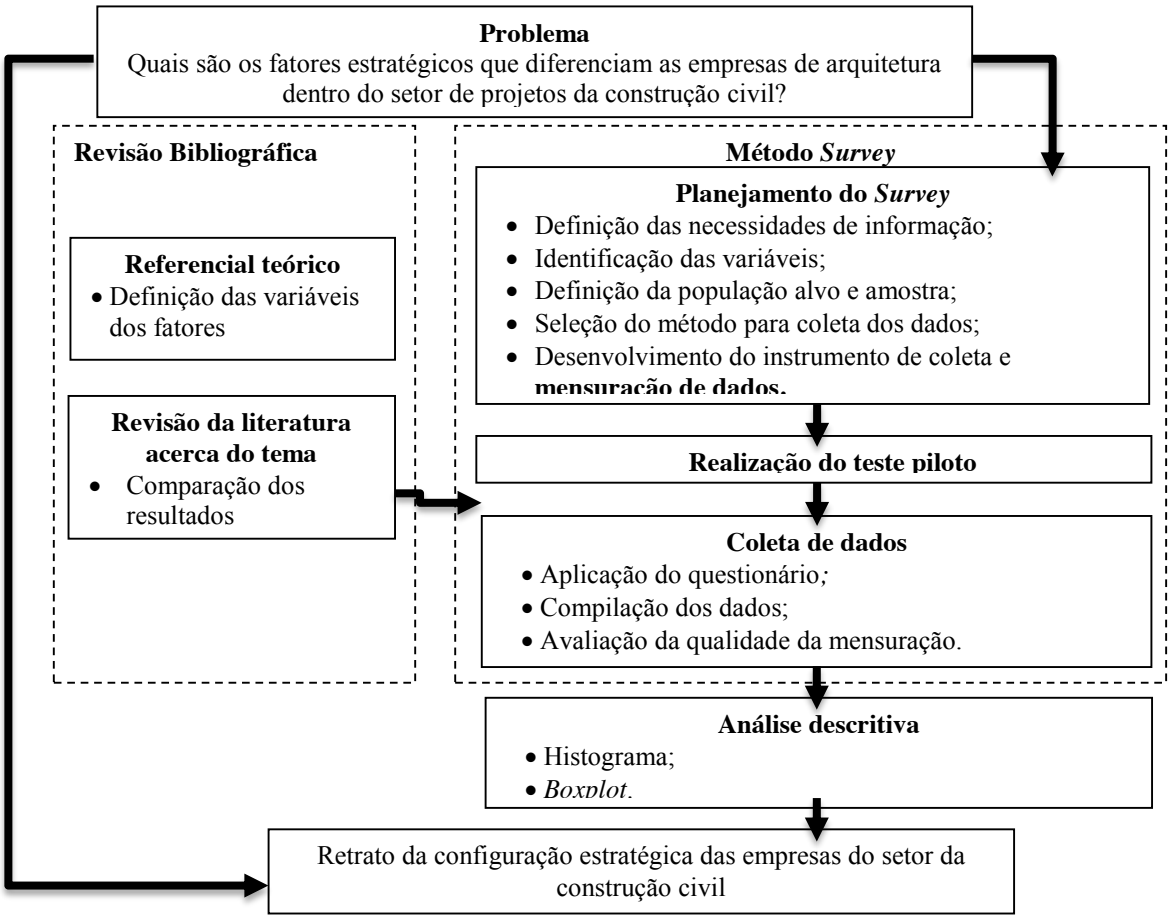


Figura 1: Estratégia metodológica. Fonte: elaborado pelos autores.

3.1 Planejamento do *Survey*

O planejamento do *Survey* foi dividido em cinco etapas: a definição das necessidades de informação, a identificação das variáveis, a definição da população alvo e amostra, a seleção do método para coleta dos dados e o desenvolvimento do instrumento de coleta e mensuração de dados.

A definição da população alvo desta pesquisa foi constituída por profissionais com atividades vinculadas a projetos do setor da construção civil, integrantes de empresas localizadas em Curitiba e região metropolitana. Em função do grande número de empresas deste segmento com sede na região delimitada para esta amostra e da dificuldade de adesão da totalidade destas empresas à pesquisa, optou-se pelo método de amostragem não probabilística por conveniência. Este tipo de amostra envolve a seleção de elementos que estejam mais disponíveis para tomar parte no estudo e que podem oferecer as informações necessárias (HAIR *et al*., 2005). Desta forma, a amostra de empresas selecionadas na presente pesquisa não pode ser considerada como representativa da população, não sendo

possível efetuar extrapolações e generalizações acerca dos resultados. Entretanto, os resultados mostram uma tendência geral do estado das variáveis para o setor.

O instrumento de coleta de dados adotado nesta pesquisa é um questionário, estruturado em duas partes: perfil das empresas e do entrevistado e nível de utilização de ferramentas e processos.

A parte relacionada ao perfil das empresas e do entrevistado é composta por questões de múltipla escolha, que compreendem a identificação do perfil da organização e do entrevistado, com destaque para o setor de atividade principal, o ano de fundação da empresa, a região de atuação, o número de funcionários, a forma de constituição e de administração, o número de certificações, a produção anual, assim como a área de formação do respondente e o seu tempo de atuação profissional na empresa avaliada.

A parte relativa ao nível de utilização de ferramentas e processos é composta por 8 questões com itens relacionados às variáveis apresentadas na Figura 2. Estas variáveis buscaram analisar, de acordo com o agrupamento das empresas do setor, o uso de ferramentas tecnológicas no desenvolvimento e na gestão dos projetos. A cada questão foi associada uma escala de intensidade de sete pontos, variando desde processo/tecnologia inexistente (1) ao nível de processo/tecnologia altamente desenvolvido (7).

Fator	Variável
Características de projetos que visam a sustentabilidade da edificação	● Procura estratégias de projeto que façam o uso de tecnologias ambientalmente corretas. ● Indica para seus clientes a escolha de materiais recicláveis e de baixo impacto ambiental. ● Leva em consideração uso de materiais, tecnologias e conhecimentos locais. ● Propõe sistemas de gerenciamento de recursos hídricos. ● Procura a eficiência energética nas soluções de projeto. ● Considera a gestão do ar para a elaboração do projeto. ● Considera o isolamento acústico e térmico para a elaboração do projeto. ● Considera o reuso e reciclagem de resíduos param a elaboração do projeto.

Figura 2: Variáveis relacionadas aos fatores estratégicos da organização. Fonte: elaborado pelos autores.

É importante destacar que, em função da forma de mensuração, o emprego de escalas acrescenta um caráter subjetivo às análises (SAMARTINI, 2006). Portanto, os resultados finais obtidos devem ser analisados como tendências e não como valores absolutos.

3.2 Teste Piloto do Questionário

O teste piloto do questionário foi realizado em uma amostra de dez empresas da população-alvo. Na ocasião, o questionário foi aplicado pessoalmente pelos pesquisadores permitindo uma análise global da exatidão e da coerência das respostas. Nesta etapa foi possível identificar algumas dúvidas em relação às questões e termos utilizados. Após o pré-teste, alguns ajustes foram efetuados para que se iniciasse a aplicação do questionário.

3.3 Coleta de Dados

O público alvo para aplicação dos questionários foi definido como sendo os profissionais atuantes no mercado de projetos de arquitetura e engenharia, totalizando 165 questionários aplicados, cuja meta mínima de amostragem prevista era de 100 empresas. A aplicação do questionário e consequente coleta de informações aconteceram entre os meses de outubro e abril de 2015.

Após a coleta foi realizada uma filtragem dos questionários respondidos, retirando os que não se encontravam na classificação desejada assim como os que possuíam algumas questões relevantes sem respostas, totalizando então 116 questionários validados para análise dos dados.

Os questionários foram obtidos durante as aulas dos cursos pós-graduação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) cujos alunos integravam o quadro funcional de empresas que se adequavam na descrição da população-alvo. Nesta etapa, os objetivos da pesquisa e o questionário foram apresentados pessoalmente pelos pesquisadores, que permaneceram disponíveis para elucidar quaisquer dúvidas que pudessem surgir durante o preenchimento. Os demais questionários, cerca de 15% da amostra, foi obtida através do envio eletrônico de questionários, gerenciados por intermédio da ferramenta Formulários *Google*, às empresas de construção civil, localizadas na região de Curitiba.

3.4 Análise Descritiva de Dados

A análise descritiva de dados é um campo da estatística que tem como objetivo sintetizar um conjunto de dados numéricos ou não, de forma a permitir uma visão global do comportamento desses dados (GUEDES, 2005; BUSSAB; MORETTIN, 2011). Como instrumentos para análise descritiva foram escolhidos dois tipos de gráficos: o histograma e o gráfico *boxplot*. Os gráficos são os formatos visuais de apresentação dos dados, empregados para representar um fenômeno, de forma a produzir uma impressão mais rápida, para destacar tendências expressadas por meio de números ou estatísticas (GUEDES, 2005; MILONE, 2004).

O Histograma é uma representação gráfica da distribuição de frequência ou série de distribuições quantitativas por meio de barras retangulares justapostas, onde a largura da barra representa o intervalo de classe da variável e a altura corresponde à frequência de ocorrência daquele valor. A distribuição de frequência permite avaliar o comportamento da variável em relação à população que se quer avaliar. A variável pode estar mais definida quando os valores estão mais concentrados ou sem nenhuma definição quando os valores se distribuem igualmente no gráfico. A forma como a concentração dos valores da variável é distribuída também pode dar pistas do seu comportamento. Ela pode tender a uma forma de Gauss denotando uma variável com uma distribuição consolidada na população, ou assimétrica, mostrando uma tendência majoritária, ou ainda, apresentar uma forma com uma queda abrupta dos valores indicando um limite para a variável.

O *boxplot* é formado por uma caixa vertical construída paralelamente ao eixo da escala dos dados. Essa caixa vai desde o primeiro quartil até o terceiro quartil e nela traça-se uma linha na posição da mediana. Essa caixa abrange os 50% dos dados centrais da distribuição. O *boxplot* é um gráfico que resume seis valores característicos dos dados: valor mínimo, primeiro quartil, mediana (segundo quartil), terceiro quartil, intervalo de variação (diferença interquartil entre 1° e 3° quartil) e valor máximo. Este gráfico permite identificar uma média de tendência central dos dados a partir da mediana e ter uma boa representação da dispersão dos mesmos por meio da diferença interquartil (representada pelo tamanho da "caixa"). A escolha de mediana e da diferença interquartil é justificada em função dos dados obtidos estarem expressos em uma escala nominal (PASQUALI, 2009).

4. Análise dos resultados

O objetivo desta etapa é analisar os fatores de sustentabilidade ambiental das empresas que compõem a amostra a partir da análise descritiva dos dados. Segundo Hair et al. (2005), através da análise descritiva é possível, a partir da avaliação de um conjunto de respostas, obter algumas descobertas iniciais e descrever e analisar as características ou relações entre os fenômenos analisados. Assim, a análise descritiva utilizada teve por finalidade permitir um entendimento global das características das empresas pesquisadas.

4.1 Análise das Variáveis

A variável referente ao uso de tecnologias ambientalmente corretas (Figura 3) apresenta uma frequência distribuída em valores baixos, o que não indica uma tendência de mercado, porém quando analisado por tipologia de empresa, as empresas de projeto de arquitetura e engenharia apresentam as maiores faixas, sendo que a primeira possui a maior média.

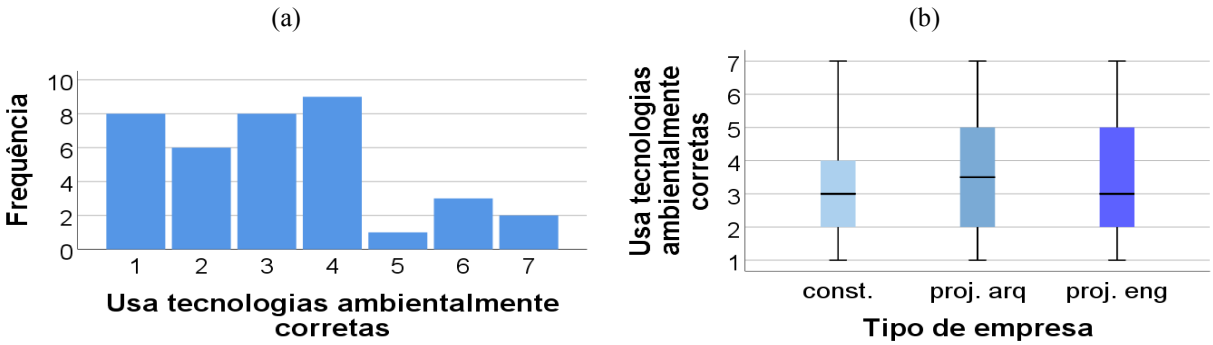


Figura 3: Distribuição de frequência relacionados ao uso de tecnologias ambientalmente corretas. Fonte: elaborado pelos autores.

Quanto a variável de indicação de materiais recicláveis e ambientalmente corretos (Figura 4), a distribuição de frequência aparece decrescente. Novamente empresas de projeto de arquitetura apresentam a maior média e, nesse caso, a faixa de frequência concentrada em índices mais elevados que empresas de projeto de engenharia e construtoras.

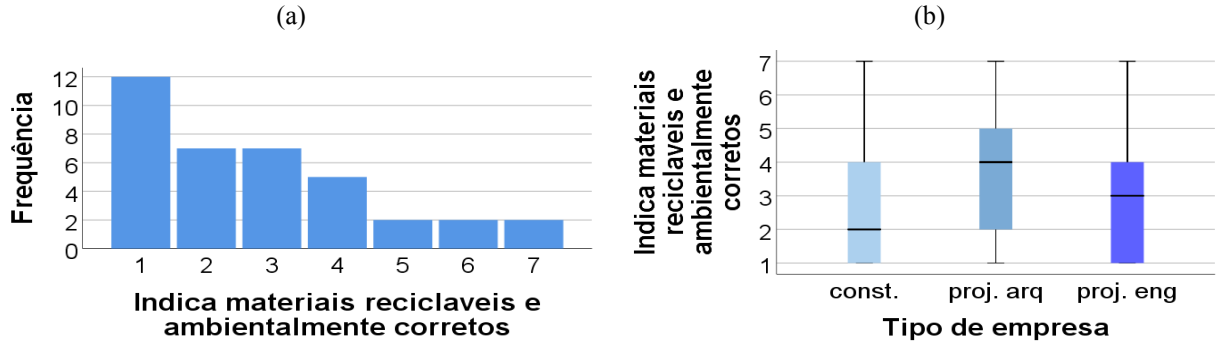


Figura 4: Distribuição de frequência relacionados à indicação de materiais recicláveis e ambientalmente corretos. Fonte: elaborado pelos autores.

A consideração de conhecimentos locais (Figura 5) apresenta uma distribuição de frequência variada, quando analisado por tipologia de empresas, construtoras e empresas de arquitetura possuem a mesma média, sendo que a segunda possui a faixa de frequência mais elevada.

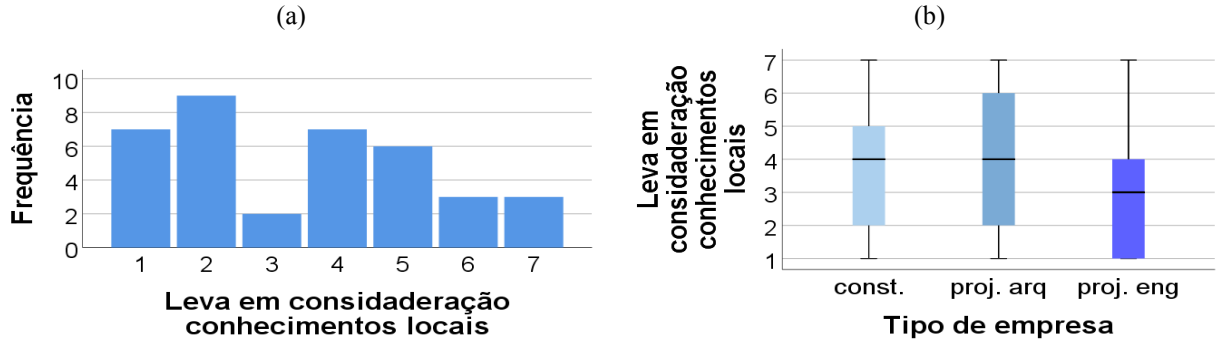


Figura 5: Distribuição de frequência relacionados a consideração de conhecimentos locais. Fonte: elaborado pelos autores.

O gerenciamento de recursos hídricos (Figura 6) apresenta os maiores números de frequência no índice 1, porém a segunda maior frequência consta no índice 7 o que pode indicar um movimento futuro do mercado para atender esta variável. Os projetos desenvolvidos por construtoras apresentam uma faixa de distribuição de frequência bem extensa que vai desde índices muito baixos até os índices mais altos obtidos para gerenciamento de recursos hídricos. Arquitetura apresenta a faixa mais concentrada em níveis médio-altos e possui a maior média, enquanto empresas de projeto de engenharia apresentam a faixa de frequência concentrada em níveis médio-baixos com a menor média.

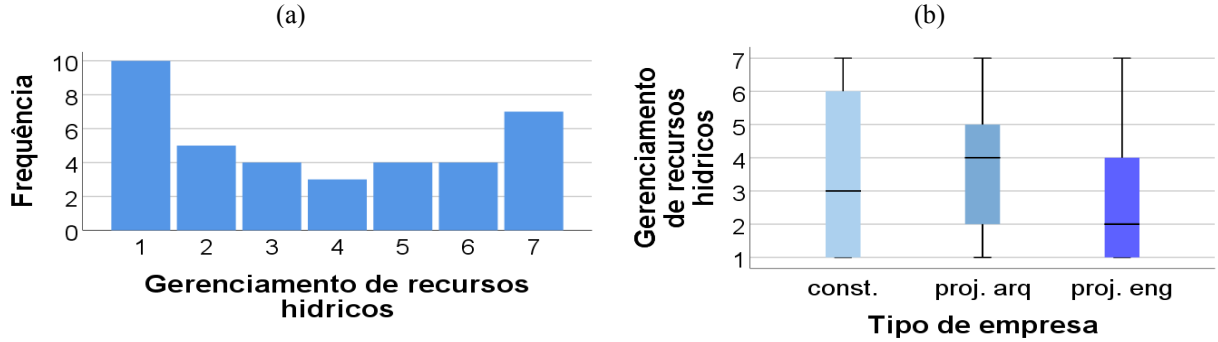


Figura 6: Distribuição de frequência relacionados ao gerenciamento de recursos hídricos. Fonte: elaborado pelos autores.

A frequência do mercado é bem distribuída para a variável de avaliação da eficiência energética no projeto (Figura 7). As médias de frequência seguem em ordem crescente as empresas de projetos de engenharia, construtoras e empresas de projeto de arquitetura com a maior média. Construtoras mostram a faixa distribuída com maiores índices atingidos e engenharia os menores.

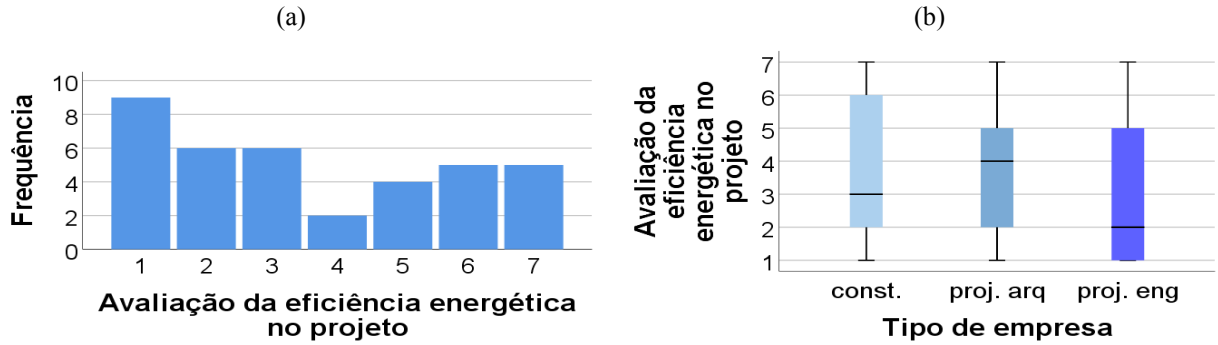


Figura 7: Distribuição de frequência relacionados a avaliação de eficiência energética no projeto. Fonte: elaborado pelos autores.

As empresas de arquitetura possuem a maior média e a faixa de concentração de frequência atingindo índices médio-altos para a gestão do ar (Figura 8). As empresas de projeto de engenharia e construtoras apresentam faixas e médias baixas para esta variável. A frequência do mercado encontra-se distribuída com maior índice nos níveis mais baixos.

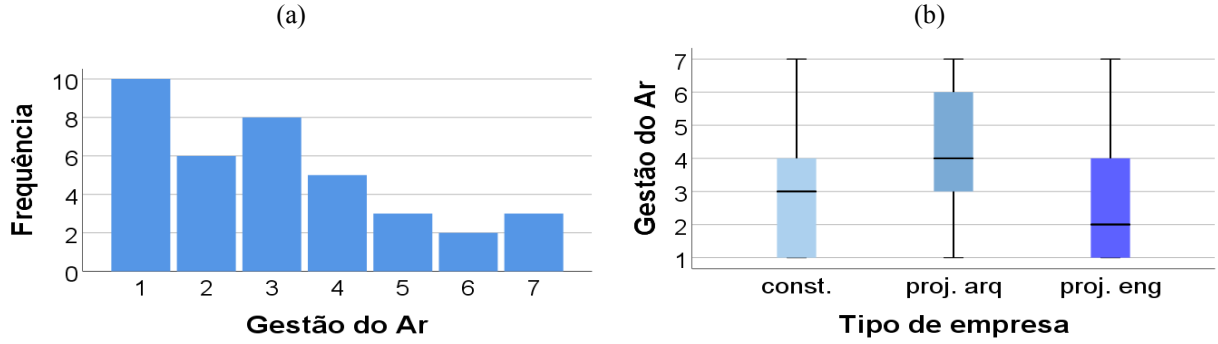


Figura 8: Distribuição de frequência para gestão de ar. Fonte: elaborado pelos autores.

Embora o isolamento térmico e acústico (Figura 9) não apresente uma tendência de mercado, a variável é de grande importância para empresas de projeto de arquitetura que apresentam uma média de frequência alta enquanto construtoras e empresas de engenharia possuem baixos índices, quase inexistente na segunda.

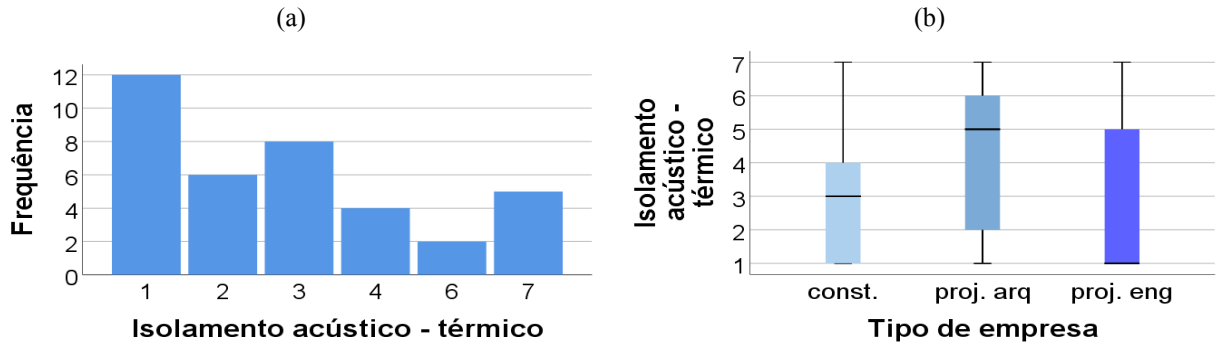


Figura 9: Distribuição de frequência da avaliação de isolamento acústico e térmico em projetos. Fonte: elaborado pelos autores.

A variável de reuso e reciclagem de resíduos (Figura 10) tem a distribuição de frequência de mercado variada, mas com a maior concentração em índices baixos-médio. Projetos desenvolvidos por construtoras e empresas de arquitetura apresentam a média igual, porém baixa. Empresas de engenharia possuem sua média em quase inexistente. Construtoras e empresas de engenharia possuem a mesma faixa de concentração de frequência, enquanto empresas de arquitetura abrangem um ponto acima em sua faixa.

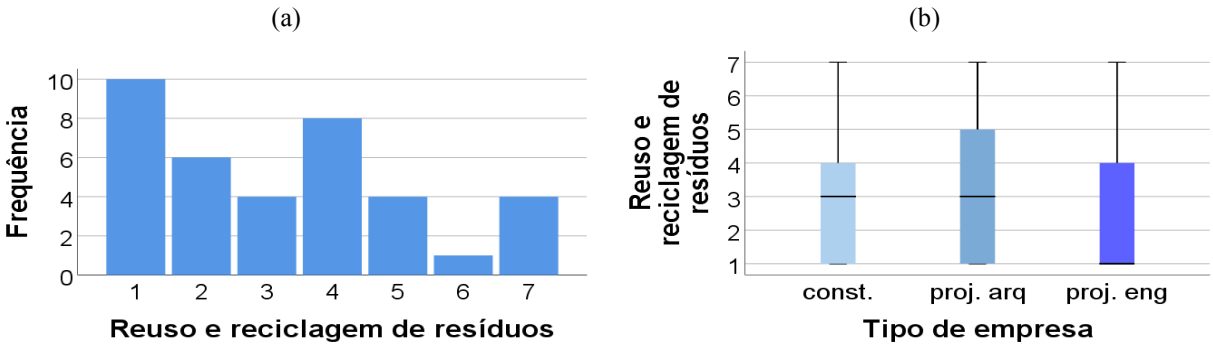


Figura 10: Distribuição de frequência para previsão de reuso e reciclagem durante a etapa de projeto. Fonte: elaborado pelos autores.

5. Considerações Finais

As avaliações que têm como resultado os índices relacionados às características de projetos, que visam a sustentabilidade da edificação, auxiliam no desenvolvimento do entendimento de como o mercado está aplicando diretrizes de projeto que promovam o desenvolvimento sustentável, assim como a obtenção de novos instrumentos quantitativos e técnicos.

Os resultados mostram que o mercado apresenta baixa tendência às variáveis analisadas, porém quando as tipologias de empresas são vistas separadamente fica claro que empresas de projeto de arquitetura estão mais dispostas a atender as variáveis. A avaliação da eficiência energética no projeto aparece como a variável de maior interesse por todas as empresas quando comparados os resultados às demais. O interesse nesses temas pode ser atribuído às ações já desenvolvidas quanto a estudos e divulgação dos benefícios ambientais nessas práticas e também na existência de produtos imobiliários que utilizem esse desempenho da edificação como elemento de marketing em sua estratégia de promoção, a exemplos dos selos e certificações citados nesse artigo.

As construtoras possuem um índice mediano-baixo para muitas variáveis e as que ela apresenta maior participação são nas de: consideração de conhecimentos locais, gerenciamento de recursos hídricos, avaliação da eficiência energética no projeto, reuso e reciclagem de resíduos. É notório que a visão das construtoras e/ou incorporadoras ainda são focadas nas questões que envolvam apenas a construção do empreendimento e todas as suas obrigações quanto a exigências municipais, estaduais e federais e suas penalidades dentro desse escopo.

Empresas de projeto de engenharia apresentam as menores médias em todas as variáveis, não ultrapassando os três pontos. Somente algumas variáveis atingem essa pontuação, o que demonstra o maior interesse, são elas: uso de tecnologias ambientalmente corretas, indicação

de materiais recicláveis e ambientalmente corretos e consideração de conhecimentos locais. Identifica-se que as variáveis mais adotadas são semelhantes as das construtoras e/ou incorporadoras. Pode-se atribuir esse interesse à visão das empresas de projeto de engenharia estarem muito focadas no atendimento das necessidades do contratante, o proprietário da obra. Tendo em vista seu objetivo no lucro que o empreendimento possa oferecer-lhe com as vendas. Para os projetistas, não é interessante elevar os custos do projeto sendo que o cliente não identifica valor monetário nessas ideias.

O Relatório LEED de 2016 mostra crescimento da construção sustentável para a economia brasileira (PRNEWSWIRE, 2016), sendo que o crescimento no número de registros para a certificação LEED é o mais forte em quase uma década. Atualmente, existem 1.114 projetos participando do LEED no Brasil, englobando mais de 32 milhões de metros quadrados brutos de espaço. Esse dado mostra que a preocupação com o desenvolvimento de edificações sustentáveis certificadas é cada vez maior. Não existe um limite de sustentabilidade para a construção, o certificado demonstra o desempenho do edifício e os esforços feitos para a redução do consumo de água, energia, CO_2 e matérias primas, e para o aumento da qualidade de vida das pessoas envolvidas.

Referências

BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. **Estatística Básica.** 7. ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

BRUNDTLAND, Gro Harlem. **Our common future: The World Commission on Environment and Development.** Oxford: Oxford University, 1987.

CÔRTES, Rogério Gomes et al. Contribuições para a Sustentabilidade na Construção Civil. **Revista Eletrônica Sistemas & Gestão.** v. 6, p. 384-39. 2011.

DIAS, Reinaldo. **Gestão ambiental**: responsabilidade social e sustentabilidade. São Paulo: Atlas, 2006.

FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE BANCOS. **Construção Sustentável**: 17º Café com Sustentabilidade. 2010. Disponível em: http://www.febraban.org.br/7Rof7SWg6qmyvwJcFwF7I0aSDf9jyV/sitefebraban/17%BACaf%E9%20com%20Sustentabilidade-Constru%E7%E3o%20Sustent%E1vel.pdf. Acesso em: 29. abr. 2017.

GUEDES, T. A. **Projeto de ensino**: aprender fazendo estatística. 2005. Disponível em: <http://www.each.usp.br/rvicente/Guedes_etal_ Estatistica_ Descritiva.pdf>. Acesso em: 01 jan. 2011.

HAIR JÚNIOR, J. F.; BABIN, B.; MONEY, A. H.; SAMOUEL, P. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

KEELER, M.; BURKE, B. **Fundamentos de Projeto de Edificações Sustentáveis.** Porto Alegre: Bookman, 2010.

MILONE, G. **Estatística geral e aplicada**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

MOTTA, S. R. F.; AGUILAR, M. T. P. Sustentabilidade e Processos de Projetos de Edificações. **Gestão & Tecnologia de Projetos.** São Paulo: vol. 4, n.1, p. 84-119, mai. 2009.

PASQUALI, L. **Psicometria**: teoria dos testes na psicologia e na educação. São Paulo: Editora Vozes, 2009.

PINHEIRO, M. D. **Ambiente e Construção Sustentável**. Lisboa: Instituto do Ambiente, 2006.

PRNEWSWIRE. Relatório LEED de 2016 mostra crescimento da construção sustentável para a economia brasileira. **Exame.com**. São Paulo, 11 ago. 2016. Disponível em: http://exame.abril.com.br/negocios/relatorio-leed-de-2016-mostra-crescimento-da-construcao-sustentavel-para-a-economia-brasileira/. Acesso em: 27 abr. 2017.

SAMARTINI, A.L.S. **Comparação Entre Métodos de Mensuração da Importância de Atributos em Produtos e Serviços**. São Paulo: GV – Pesquisa, 2006.

SJÖSTRÖM, C. Durability of Building Materials and Components. In: CIB SYMPOSIUM ON CONSTRUCTION AND ENVIRONMENT - THEORY INTO PRACTICE, 2000, São Paulo. **Anais** [...]. São Paulo: USP, 2000.

A congruência dos discursos de sustentabilidade no design: Guattari, Manzini e Vezzoli

The congruence between sustainable speech's: Guattari, Manzini and Vezzoli

Beatriz Sayuri Campaner Sakazaki, mestranda no Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (PPGAU) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

beatrizsayurics@outlook.com

Luiz Carlos de Laurentiz, Doutor em Comunicação e Cultura Contemporâneas pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), professor da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design (FAUeD) e do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (PPGAU) da Universidade de Uberlândia (UFU).

ludelaurentiz@ufu.com

Humberto Aparecido Guido, Doutor em Educação pela Universidade Federal de Campinas (UNICAMP), professor na Faculdade de Artes, Filosofia e Ciências Sociais (IFILO), no departamento de Filosofia, e no Programa de Pós-Graduação em Filosofia (POSFIL) na Universidade de Uberlândia).

humguido@gmail.com

Resumo

A discussão origina-se como resultado da disciplina *Tópicos Especiais em Arquitetura e Urbanismo* do *Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo e Design* (PPGAU) *da Universidade Federal de Uberlândia* (UFU). O objetivo do artigo é criar um debate entre a *ecosofia* de Félix Guattari nas *Três Ecologias* (2001) e os conceitos mais recentes de sustentabilidade de Ezio Manzini discutidas nos livros *Design para a Inovação Social e Sustentabilidade* (2008) e, *Quando todos Fazem Design: uma introdução ao design para a inovação social* (2017), também no livro de Carlo Vezzoli, *Sistema Produto + Serviço Sustentável: fundamentos* (2018). O método utilizado é qualitativo e comparativo dentre as quatro obras. A partir desta análise bibliográfica obtêm-se o resultado de que estes autores se encontram em um nó que desdobra em semelhanças sobre os discursos até o grau em que as questões abordadas se tangenciam numa única massa heterogênea a qual emerge um único desejo: o da readaptação, o da mudança de paradigmas.

Palavras-chave: Bem-Estar Baseado no Produto x Acesso; Deleuze x Vezzoli e Manzini; Ecosofia e Economia Ecológica; Sistemas Habilitantes; Abordagens Teóricas de Sustentabilidade.

Abstract

The discussion begins with the result of the subject Tópicos Especiais em Arquitetura e Urbanismo of the Post-Graduation Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo e Design (PPGAU) *of the University Universidade Federal de Uberlândia* (UFU)*. The objective of this article is develop a debate between the ecosophy of Félix Guattari in "The Three Ecologies" and the earlier concepts of sustainability of Ezio Manzini discussed in the books "Design for Social Inovation and Sustainability" (2008) and, "Design, When Everybody Designs: An Introduction to Design for Social Inovation" (2017), also on the book of Carlo Vezzoli "Product System + Sustainable Service: fundamentals" (2018). The using method is qualitative and comparative among these four books. From this bibliographical analysis has obtained a result that these three authors are in a node that unfolds in similarities in the discourse, then they reach a issue that are in a tangency of an unic heterogenic mass to which emerge a single desire: the one of readaption, the paradigm shift.*

Keywords: *Welfare Based on Product x Acess; Deleuze x Vezzoli and Manzini; Ecosophy and Ecological Economics; Enabling Systems; Theorical Approaches of Sustainability.*

1. Introdução

Guattari constata no texto *As três ecologias*, com a primeira publicação datada em 1989 – a versão utilizada neste artigo trata-se da edição do ano 2001 – que a sociedade na contemporaneidade possui modos de vida individuais e coletivos que causam uma deterioração progressiva da humanidade e dos recursos naturais. O autor vivenciava a era de transição do modernismo para o pós-estruturalismo ou a hipermodernidade. O discurso inicia-se nas transformações técnico-científico e discute as alterações que elas proporcionaram nos modos de vida dos indivíduos na esfera do singular e do plural, a adaptação do capitalismo com as novas formas de mídias – as quais fazem um uso extensivo do meio visual para passar informações – e as consequências destes processos nas três ecologias: a social, a mental e a ambiental.

Como forma de adaptara o capitalismo ao novo contexto mundial que começou a se emergir a partir dos anos 1980 novas perspectivas acerca de temas antigos. Guattari (2001) propõe o conceito de ecosofia, isto é, a união das ideias ecológicas com a forma subjetiva dos pensamentos humanos numa perspectiva integrada entre o ser humano e a natureza. É um novo paradigma ao qual há um agente potencializador que decorre do processo de heterogênese (modo de produzir diferenças), termo que será aprofundado mais a frente, embasado nas três ecologias.

Deste emblema, Manzini (2017) também faz uma análise crítica sobre as mudanças advindas da contemporaneidade e discursa sobre como o design deve lidar com a criação de infraestruturas resilientes que se localizam próximas ao local de consumo, numa oposição à ordem da cultura de produção em escala mundial e local. Manzini (2008) também desenvolve uma crítica sobre a forma que diversas soluções acerca da produção de produtos não conseguem se manter em ativa e com participação significativa no mercado colocando o próprio designer como parte da problemática, também encontra uma solução por meio da produção de sistemas habilitantes (MANZINI, 2008) e outra no design difuso (MANZINI, 2017).

Vezzoli (2018) entende que os problemas da insustentabilidade vêm do maior enfoque do mercado no quesito econômico da cultura do consumo, a qual visa maiores lucros acima da qualidade de vida e bem-estar. No quesito social, advém do desejo de replicação dos hábitos de consumo dos mais ricos pelos mais pobres que, se cria uma situação ambiental de insustentabilidade de matéria prima para a produção de tantos produtos. Assim, a visão da problemática é resultada no Sistemas Produto+Serviço (PSS), que se enquadra nos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio da ONU.

Este artigo, portanto, pretende compreender a congruência dos discursos destes autores para que haja uma compreensão mais profunda e interdisciplinar entre o design e a filosofia acerca do tema da sustentabilidade: crucial para a qualidade ambiental, econômica, social, mental e subjetiva da sociedade na contemporaneidade.

2. As três ecologias: mental, social e ambiental

Numa primeira análise pós introdutórios a crítica de acerca da contemporaneidade é interessante compreender Guattari (2001) para o início do debate proposto para o artigo. Na contemporaneidade a sociedade está estabelecida mundialmente na escala glocal (global e local), onde, embora as cidades no globo estejam conectadas por uma rede característica da sociedade globalizada, elas conseguem manter singularidades específicas que reforçam a escala local e regional delas.

Além disto, a sociedade contemporânea também enfrenta complicações do mercado mundial que tende a manter em igualdade de valor os bens materiais, bens culturais, a fauna, a flora, dentre outros (GUATTARI, 2001, p.10). Isto replica em problemas ecológicos, os quais Guattari (2001) resoluta como as três ecologias: ambiental, social e mental.

A questão ambiental é negligenciada devido aos recursos naturais serem exauridos e/ou postos em riscos, por exemplo, as usinas de produção energética, como as nucleares, que podem atingir uma grande área por radiação; ou as usinas hidrelétricas, que retêm grande volume de água e podem ser rompidas e ocasionar mais alagamentos além dos que já realizados para a própria construção delas.

Também pode-se oferecer exemplos no quesito social, quanto a padronização dos comportamentos ditados pela mídia, mas que encontram rupturas, vindas de diversas linhas, como, a própria juventude, que já nasce nesses fluxos do mercado mundial, da subjetividade coletiva da mídia, e, mesmo assim, consegue desenvolver singularidades e diferenças. Guattari (2001) usa o exemplo do surgimento da cultura do rock, que se tornou um território existencial desta comunidade jovem.

Quanto à qualidade mental, adentra-se na característica da sociedade na contemporaneidade de possuir ideologias que alinham as subjetividades a serem suscetíveis a uma única interpretação, ou seja, unívocas, mas que também há outros domínios *de re-singularização* individual e/ou coletivas, como linhas de recomposições de produção de novos territórios, movimentos, crenças, hábitos, dentre outros. Guattari (2001), para se referir a este aspecto, menciona sobre o feminismo, o movimento negro, trabalho infantil, surgimento de métodos de contracepção e aborto.

Desta forma, a ecologia mental deveria ser elaborada em função das rupturas de sentidos das cadeias discursivas que não são embasadas na ética e/ou que engessam as diferentes formações ecosóficas, de bem-estar, da qualidade de vida, da resiliência, do desenvolvimento sustentável.

Guattari (2001) implica que a produção dos sentidos subjetivos das mídias, das ideologias, dos processos do capitalismo, todos eles deveriam possuir linhas de rompimento das cadeias dos discursos num sentido "primário", o qual gera formas mais congruentes com as diversas realidades, com as diferenças, práticas sustentáveis sejam desenvolvidas.

Este se torna o cenário negativo gerado da contemporaneidade acerca das três ecologias. Vezzoli (2018) comenta do sociólogo Bauman acerca da *modernidade líquida* para abordar as questões da sociedade global, que é "cada vez mais transitória, modificada e experimental" (idem, p.45). Também cita Castells para se referir à sociedade em redes,

dando enfoque às empresas e aos problemas advindos desta nova dinâmica e, no quesito mental, sobre a oposição entre a rede globalizada e à identidade do ego.

3. As tentativas de solucionar os problemas das três ecologias

Desde a Revolução da Informática, quando eclodiram as transformações técnico-científicas, proporcionou-se um contínuo desenvolvimento do trabalho maquínico redobrado, isto é, o trabalho das máquinas industriais sendo vastamente utilizado e produzindo em maiores quantidades. A forma de lidar com esta formação econômica e social foram responsáveis por gerar os conhecimentos da época e mostrar um novo plano perceptível, o qual, novos hábitos e costumes passam a ser construídos e repetidos (GUATTARI, 2001).

A lógica por trás do trabalho das máquinas replicadas na sociedade está na disponibilização de facilidades e simplificações do quotidiano oferecidos pelo aprimoramento tecnológico dos utensílios, do design, das formas de gestões, relações empresariais, etc., consequentemente, maior quantidade de tempo para as atividades humanas em potencial de lazer, aprimoramento pessoal, educação, dentre outros. Contudo, embora decorra de mais tempo disponível, outros problemas mentais (a solidão, a ociosidade, a angústia, a neurose), sociais (substituição do trabalho humano por máquinas, o desemprego estrutural, a marginalidade opressiva) e ecológicos (desertificação, extinção de espécies, desequilíbrio ambiental, efeito estufa) emergem diante do contexto (GUATTARI, 2001).

Nos anos 1980 estava em processo de intensificação os debates acerca das questões ambientais a busca por normas e políticas que compensariam a poluição com atividades produtivas, tais como o princípio do "poluidor pagador" ou a "produção limpa". Já, em 1987, os debates estavam se ampliando para a esfera do coletivo com a Comissão da ONU para o Meio Ambiente e Desenvolvimento tendo como pauta principal "Nosso Futuro em Comum" (VEZZOLI et al., 2018, p.21-22).

Fala-se, portanto, de uma época que as máquinas produzem objetos em série; as mídias, conteúdos que englobam uma maior porcentagem de público alvo, conhecida como *mass-media*; os designers, produzem objetos que se encaixam na produção seriada; os arquitetos, modernos, tentam criar soluções modulares que conseguem englobar a sociedade como um todo; dentre outros acontecimentos que reforçam o caráter de produção em e para as massas.

Para Manzini (2008), esta é uma análise do bem-estar, que desde o início da industrialização atrelou-se ao consumo desenfreado de produtos, dá-se o nome de *bem-estar baseado no produto*. As máquinas substituem a mão de obra humana e realizam os serviços pesados de materialização do produto, assim, os bens são produzidos em menor tempo.

O que era esperado para os estudiosos da época baseava-se no aumento do acesso dos produtos pelas pessoas, acreditava-se que haveria uma democratização dos acessos. Porém, esta idealização não foi concretizada, pelo já mencionado, problemas das três ecologias. Manzini (2008) ressalta pelas proposições de que se a população inteira possui os mesmos hábitos de consumo, torna-se insustentável o Planeta oferecer a matéria prima para produção;

e, de que há uma catástrofe social advinda da análise dos padrões de consumo almejado, pois só é acessível para 20% da população enquanto os 80% ficam à margem, exclusas.

Numa ótica positiva da sociedade, Guattari (2001) propõe que no final da década de 1980 iniciou-se um período de declínio da massificação, da *mass-media*, devido a emersão de questionamentos dos modos dominantes de valorização. A *mass-media* cria uma padronização dos comportamentos que reduz e/ou anula a alteridade numa relação de subjetividade e exterioridade de implosão, infantilização regressiva, a favor da poluição mental e da espetacularização.

O autor caracteriza este fenômeno numa nova era, a *post-media*, na qual surgem novidades multidisciplinares que ofereçam subterfúgios da *mass-media* para que indivíduos e/ou comunidades possam se reinventar, se modificar, se *re-singularizar*. Estava-se iniciando a redução dos campos de bipolaridade do pensamento social e cartográfico dos políticos que dividia o planeta entre o antagonismo de classes, direita e esquerda, norte e sul. Tal como:

> Não se trata mais - como nos períodos anteriores de luta de classe ou de defesa da "pátria do socialismo" - de fazer funcionar uma ideologia de maneira unívoca, é concebível em compensação que a nova referência *ecosófica* indique linhas de recomposição das práxis humanas nos mais variados domínios. Em todas as escalas individuais e coletivas, naquilo que concerne tanto à vida cotidiana quanto à reinvenção da democracia – no registro do urbanismo, da criação artística, do esporte, etc. - trata-se, a cada vez, de se debruçar sobre o que poderiam ser os dispositivos de produção de subjetividade, indo no sentido de uma *re-singularização* individual e/ou coletiva, ao invés de ir no sentido de uma usinagem pela mídia, sinônimo de desolação e desespero (GUATTARI. 2001, p.15)

A sociedade contemporânea possui linhas de *re-singularização* individual e/ou coletiva nos mais variados domínios, que é desencadeada do questionamento das problemáticas ecológicas (natural, social e mental) que geram práticas e pensamentos singulares e/ou diferentes daqueles dominantes. Esta prática é definida como heterogênese. Assim, a *ecosofia* é o conceito de articulação que garante sobre as problemáticas do ambiente natural e da sociedade, na perspectiva do autor, por meio de uma movimentação ético-política entre os três registros ecológicos: o meio ambiente, as relações sociais e a subjetividade humana.

Seria uma movimentação ético-política por apresentar o caráter solidário, da alteridade, de respeito ao devir-outro e a diferença, no quesito da ética; e, no da política, por estar inserida em meio de forças que tentam conter o surgimento do devir. Nas palavras de Maffesoli (2017), a ecosofia é como um plano que pode ser dobrado, desdobrado, redobrado várias vezes, baseado na perspectiva das tentativas, dos acertos e erros:

> Não mais o progresso, explicando a imperfeição, suprimindo as dobras do ser, mas o progressivo implicando-o. Ou seja, aceitando suas dobras. Um sim, de fato, ao que existe. Eis o fundamento, inconsciente, da sensibilidade ecológica. (MAFFESOLI, 2017)

Após a compreensão de que o *bem-estar baseado no produto* gera questões catastróficas no âmbito social e ambiental, a primeira reação foi desenvolver produtos que consumissem menos recursos; ocorreu, portanto, a proliferação de produtos *lights*, isto é, uma ação que visava a redução da pegada ecológica dos produtos, já que reduziria o consumo da matéria prima (MANZINI, 2008). Nota-se que é uma atitude com enfoque principal nos danos causados ao meio ambiente.

Porém, a reação da sociedade foi diferente do esperado: embora os produtos *lights* tenham incorporado mais tecnologias, e sejam mais ecoeficientes, o capitalismo se readaptou e transformou – por meio dos ciclos da moda, dos bens descartáveis, da síndrome do "clica e imprime" – as questões em atrativos para aumentar o consumo e a abundância de produção. Este efeito colateral Manzini titula como *rebound effect* ou efeito boomerang (MANZINI, 2008). O efeito boomerang gerou desordem econômica, social, cultural e tecnológica na esfera do individual e coletivo. Reforçou-se, mais uma vez, que o bem-estar está atrelado ao consumo.

Na tentativa de desvincular esta relação, o bem-estar baseou-se como solução o incentivo do consumo por experiências e/ou posse aos acessos à estas experiências, ou seja, o *bem-estar baseado no acesso*. É um estilo de vida no qual os indivíduos pagam para usufruir da experiência, como parques temáticos, boates e clubes (MANZINI, 2008).

De fato, houve um desligamento da correlação do bem-estar ao consumo material, porém, o bem-estar de acesso agravou ainda mais a insustentabilidade do sistema, tendo vista que não ocorreu a substituição das experiências pelo consumo dos produtos; ambos foram conjugados e, embora haja tentativas de rompimento destas ligações, ambos possuem a capacidade de readaptação semelhantes aos diferentes métodos de tentativa de evitar o efeito boomerang (MANZINI, 2008).

Além da problemática do efeito boomerang, há a denominada crise dos bens comuns. Trata-se da transformação de bens comuns, aqueles que deveriam ser universais, pertencer a todos – como a água, o ar, a terra, os espaços públicos urbanos, a sensação de segurança, o senso cívico, paisagens, dentre outros – serem transformados em bens adquiríveis, bens de mercado. Por exemplo, a água engarrafada, os shopping-centers, os serviços de vigilância de vizinhanças (MANZINI, 2008).

Outras formas que podem ser incluídas como efeitos colaterais é o surgimento do discurso da sustentabilidade e empresas tentarem subverter os novos paradigmas sem, de fato, passar pelas alterações necessárias, Vezzoli et al. (2018, p.25) menciona os termos *green washing* – usado "principalmente por empresas para criar nichos de mercados com estratégias pautados em argumentos ambientais que não correspondes a efetivas melhorias ambientais" – ou maquiagem verde e *blue washing* – termo para se referir às maquiadas dos discursos de instituições a fim de aparentarem que o desenvolvimento é pautado na sustentabilidade – ou maquiadas.

Estas exemplificações também podem ser correlacionadas como tentativas de aceitar que as modificações ambientais são irreversíveis, da aceitação do contexto de degradação – como a água engarrafada pôr o rio estar poluído, paisagens turísticas porque a beleza local foi devastada, serviços de vigilâncias porque os vizinhos não mais cuidam da vizinhança – identificadas como bens remediadores (MANZINI, 2008).

Desta forma, a busca por um novo paradigma também é proposta por Manzini (2008) e Vezzoli et al. (2018) e fala sobre a realização de ações integradas e ações sistêmicas. Busca-se mudar o modelo para que não haja privação. Atinge-se o novo paradigma por meio de políticas públicas, mudanças de referências de hábitos culturais negativos para saúde ou meio ambiente, busca por uma nova visão da descontinuação dos produtos, da conservação e regeneração através do produto, da prestação de serviços e de novos conhecimentos.

> Desafiar o paradigma do crescimento implica, desta forma, em promover a melhoria do "bem-estar" da população mais pobre sem replicar os padrões de consumo e produção dos mais ricos e, ao mesmo tempo; promover estilos de vida menos pautados pelo acúmulo material entre os mais ricos e mais orientados à busca do "bem-estar". (VEZZOLI et al., 2018, p.17)

Guattari (2001) faz a proposta de um novo paradigma baseado na ecosofia, que se diferencia de Manzini e Vezzoli pela abrangência da forma que os problemas são tratados e sua ótica é embasada, principalmente, numa visão ético-estético e acredita que as principais formas de lidar com os problemas das três ecologias estão pautadas nos modos que as sociedades enfrentam a coletividade nos ambientes naturais e construídos, com o sujeito individual consegue aumentar sua potência reinventando a forma que lida com as questões da vida na contemporaneidade, e, sobre como o indivíduo, o coletivo, os objetos, os espaços, os designs conversam entre si e criam interpretações e sugestões existenciais.

4. A ecosofia de Guattari

Diante dos problemas três problemas ecológicos, o paradigma da ecosofia é dividido em social, mental e subjetiva. A ecosofia social é o conceito de práticas que repensam e reinventam com ser-em-grupo, é a busca por modificações coletivas embasadas nas prerrogativas da *post-media* e também sobre as questões existenciais e da essência da subjetividade humana. Está na forma de lidar com o trabalho, os espaços públicos, a família, as relações de afetividade, o lazer, dentre outros. São práticas que envolvem comunidades de diferentes tamanhos e expressões, urbanas e/ou rurais, grandes e pequenas instituições, todas estas formas da sociedade se agrupar presentes na escala glocal (GUATTARI, 2001, p.15-16).

A ecosofia mental diz respeito a forma da relação do sujeito com o corpo. É a reinvenção em busca por formas de aliviar o sentido unívoco da uniformização dos públicos alvos, dos sabores industriais, das construções, das formas de se estabelecer economicamente, dos discursos, das perspectivas de vida, como o tempo, a vida e a morte. A ecosofia mental é uma mudança não embasada no historicismo ou nos determinismos infra estruturais, é a busca do sujeito em escapar da captura que engessa o indivíduo a ser algo que já é esperado socialmente, trata-se da busca pela potência de ser.

Porém, neste quesito, Guattari (2001) também deixa em destaque que sempre existirá uma ameaça de implosão bárbara, em caso de não ocorrer a rearticulação dos três registros ecológicos. Isto é, a retomada de movimentos que tendem a permanecerem nos estados de subjetivação da forma já conhecida. Atinge-se esta ameaça pela aética, pela exaltação de movimentos como, "os do racismo, do fanatismo religioso, dos cismas nacionalitários caindo em fechamentos reacionários, os da exploração do trabalho das crianças, da opressão das mulheres..." (GUATTARI, 2001, p.17).

A ecosofia subjetiva diz respeito a componentes de subjetivação e, não necessariamente, atrelados ao ser, tal como ocorre com a associação de subjetividade e indivíduo, comumente confundida.

> [...] o sujeito advém no momento em que o pensamento se obstina em apreender a si mesmo e põe a girar como um pião enlouquecido, sem enganchar em nada dos Territórios reais da existência, os quais por sua vez derivam uns em relação aos outros, como placas tectônicas sob a superfície dos continentes (GUATTARI, 2001, p.17).

São os vetores de subjetivação que se interligam e entrelaçam e que podem interseccionar pelos indivíduos. A subjetividade está presente no material e no imaterial, no dentro e no fora, no ser e no ambiente. Diante disto, o sujeito desliza nessas linhas de subjetivação, nesses territórios existenciais.

> Sendo assim, tenho a convicção de que a questão da enunciação subjetiva colocar-se-á mais e mais à medida que se desenvolverem as máquinas produtoras de signos, de imagens, de sintaxe, de inteligência artificial. Disso decorrerá uma recomposição das práticas sociais e individuais que agrupo segundo três rubricas complementares – a ecologia social, a ecologia mental e a ecologia ambiental – sob a égide ético-estética de uma ecosofia (GUATTARI, 2001, p.23)

Assim, da união destes três pilares, com a ecosofia social, mental e subjetiva, busca-se a criação de um novo paradigma de inspiração ético-estético. Isto é, a ecosofia. O paradigma ético-estético é ético no quesito de solidário, da capacidade de compreensão e respeito dos valores, da subjetivação do outro; estético, no caráter individual e singular de cada ser ou coisa, o que, no texto das Três Ecologias, Guattari trata como componentes da "psi".

O design entra no discurso da ecosofia ao buscar criatividade, mudança de olhar e soluções embasada, a priori, na ética-estética. A estética aqui, não possui o mesmo sentido convencional do belo e do feio, é sobre a capacidade singular de o produto aferir no indivíduo uma capacidade de ser, agir e sentir, obviamente, baseada na ética. Trata-se da compreensão do que a ideia a ser desenvolvida pelo designer irá se relacionar com as questões mentais dos usuários, com o que subjetivamente no contexto aplicado os significados que ela pode exprimir e, em quais linhas sociais, práticas, derivações, crenças esta ideia irá se correlacionar.

Portanto, o design tem um papel importante para a mudança de paradigma por ser a ferramenta usada na ótica do marketing do mercado e para atrelar produtos aos desejos dos indivíduos visando o lucro no CMI, o que deveria ser pautado na filosofia da ética e estética, respeitando e desejando a ecosofia social, mental e subjetiva.

5. A soluções em um novo paradigma no Capitalismo Mundial Integrado

Estas questões levantadas por Manzini (2008) e Vezzoli et al. (2018) são importantes de serem explicadas porque correspondem ao que Guattari (2001) discute sobre o Capitalismo Mundial Integrado (CMI) – o CMI é a forma que Guattari encontrou para tratar da característica de descentralização do foco de poder nas estruturas de produção de bens e serviços para a produção de signos, de sintaxe de subjetividades, por meio da união da mídia, da publicidade e de sondagens (GUATTARI, 2001, p.30-31).

É um objeto produtivo-econômico-subjetivo que permite o CMI ter um caráter de organizar essas estruturas para que os fluxos de poder para que as produções de subjetividades sejam cíclicas e engessem a produção e repetições de hábitos, culturas, produtos, modos de vidas, design, isto é, ajam como ritornelos existenciais de controle e

tentativa de neutralização do surgimento de diferenças e produção de subjetividades pré-programadas (GUATTARI, 2001, p.34).

O CMI vincula a natureza à produção de cultura e na repetição dos agenciamentos processuais que fagocitam as tentativas de ruptura dentro dos conjuntos discursivos e encaixadas nos campos de significação. Assim, para se contornar o contexto glocal do CMI as várias tentativas de linhas de fuga dos ritornelos existenciais são neutralizadas e aderidas ao capitalismo, como Guattari (2001) caracteriza como um sentido coletivo de pseudo-eternidade.

> [...] as rupturas a-significantes, os catalisadores existenciais estão ao alcance das mãos, mas na ausência de um agenciamento de enunciação que lhes dê um suporte expressivo, eles permanecem passivos e correm o risco de perder sua consistência. (GUATTARI, 1989, p.28)

Neste contexto, nem os produtos *lights*, nem o bem-estar de acesso nem os bens-remediadores obtiveram a potência necessária para romperem estas produções de modos de vidas. O mercado mundial consegue de alguma forma contornar as situações e tirar proveito para produção de lucros. Portanto, a procura por soluções é importante para a compreensão do contexto, mas para se efetivar mudanças, de fato, é necessária a consistência de interferência no CMI, apenas assim, o desenvolvimento sustentável e a ecosofia podem ser efetuadas com os conceitos que carregam e, atingir, assim, a economia, a cultura e a sociedade.

A busca de novos paradigmas é reforçada tanto por Guattari quanto por Manzini, sendo consenso, a importância para a sustentabilidade a preservação ambiental para as futuras gerações. Manzini (2017) menciona, inclusive, sobre uma revolução radical de ordem social, econômica e política. Assim sendo, os momentos atuais da contemporaneidade que a sociedade enfrenta seriam turbulências necessárias para as transformações sistêmicas em larga escala. É a transformação do local não mais numa escala menor do globo, mas uma parte, uma dimensão que também está ativa na rede e que é capaz de causar mudanças, portanto, glocal. Quando os designers não se alinham a esta nova postura eles estão praticando atos de insustentabilidade, sendo considerados como parte do problema e, "um entrave à novas soluções quando estão unicamente inseridos em buscar novas invenções que sustentam e acentuam as criações de subjetivações já existentes e que não são de fato sustentáveis" (MANZINI, 2008, p.16).

Enquanto Guattari (2001) tende para a re-significação das subjetividades, Manzini (2008) analisa a capacidade dos designers em promover rupturas como o modo dominante de se produzir artefatos e ser coerente com os fundamentos da sustentabilidade, ou seja, o *bem-estar baseado no contexto*. Aumenta-se a qualidade dos bens-comuns, os bens materiais tornam-se duradouros, eficazes e ecoeficientes; troca-se o sistema atuante por uma nova geração de serviços colaborativos. Os usuários sabem, podem e desejam fazer, trata-se dos *sistemas habilitantes*.

Para Vezzoli et al. (2018), a substituição da produção de produtos pela produção de bem-estar é denominada de desenvolvimento sustentável. A seguir, um exemplo pautado por ele que diferencia estas duas atividades da mudança de postura diante de um mesmo problema no ponto de vista do designer:

> Um designer orientando a esta perspectiva ortodoxa de crescimento buscaria, por exemplo, aumentar a produção do volume de bicicletas. Em contraste, um designer pautado pelo conceito

> de "desenvolvimento sustentável" teria como foco soluções para a mobilidade permitindo a evolução qualitativa do bem-estar podendo resultar em soluções como compartilhamento de bicicleta ou bike-sharing onde a produção de bicicletas poderia até reduzir o ritmo de produção em função do efeito do compartilhamento (VEZZOLI et al., 2018, p.18).

O novo paradigma surge do conflito entre o modelo hegemônico e as forças desejastes do CMI, como uma nova resistência advinda de fluxos de mudanças que enfocam na busca de soluções para adequar os modos de vidas do capitalismo alinhados com a sustentabilidade tanto dos indivíduos e comunidades quanto do meio ambiente e mercado.

Há também o entrave que sempre estará presente nas tentativas de mudanças para paradigmas sustentáveis: o alinhamento do CMI para manter as situações sobre controle e evitar mudanças que não sejam esperadas, em outras palavras, que não haja a alteração sistêmica.

Diante deste contexto, do conflito de forças que desejam a permanência e as que desejam mudanças, Manzini (2008) pauta que uma grande força motriz para as alterações do paradigma se encontra na inovação e renovação social, na busca por alteração dos modos de vida, a busca pelo bem-estar, uma formação de rede projetual integrada, e a harmonização da sustentabilidade pela descontinuidade sistêmica e a aprendizagem social.

Vezzoli et al. (2018) acredita que a resiliência é crucial para que haja possibilidades de melhorias das condições de vida, tanto dos novos sistemas ecológicos, como da sincronia de produção com o a regeneração da natureza. Ele também subdivide a sustentabilidade de forma mais tradicional, por meio do discurso do tripé da sustentabilidade, que engloba a dimensão econômica, ambiental e social. Não se trata, em um primeiro momento, de um ponto de vista que tem como âncora a preocupação da criação de subjetividades, como a ecosofia.

Então, na tentativa de, mais uma vez, romper os padrões do CMI, o enfoque passa a ser na busca da otimização dos ciclos de vida dos produtos, da extensão da vida dos materiais, das facilidades de montagem, e de operações com baixo impacto ambiental (MANZINI apud. MANZINI; VEZZOLI, 2008). Estas apropriações se enquadram na proposta principal de Vezzoli (2008), os Sistemas Produto+Serviço (PSS), isto é, a união dos caráteres ambientais, sociais e econômicos englobando parâmetros que não foram aplicados nas soluções anteriores.

No quesito ambiental, a busca da inclusão da sustentabilidade não apenas no produto e/ou no bem-estar, mas também na forma de prestação de serviço e no modelo de negócios; no quesito social, na forma de integrar as diversidades sociais nos modelos de negócios, aumentar as discussões acerca do assunto, equidade entre os stakeholders, transparência das ações empresariais, condições dignas de trabalho e emprego, dentre outros; por fim, na questão econômica, é a alteração da perspectiva empresarial que contemplam o lucro financeiro como o único fim das organizações, pois, trata-se também da noção de que as atividades produtivas podem produzir bem-estar às pessoas. É a busca de uma justa-medida entre o bem-estar e a viabilidade econômica advinda da mudança de paradigma para a "economia verde", é a compreensão de que, embora, das duas formas opostas possa se encontrar empresas economicamente viáveis, apenas com uma visão mais sustentável garante a implantação conceitual da causa (VEZZOLI et al., 2018, p.38).

Em união de todas estas dimensões o autor sustenta que é necessária uma "transformação profunda e radical em nosso modelo de desenvolvimento" (VEZZOLI et al., 2018, p.41). O desafio, portanto, é o modelo de sustentabilidade ser capaz de modificar o modelo de desenvolvimento atual. É inverter o enfoque do crescimento econômico como o principal para o desenvolvimento da sociedade. O PSS seria a solução que "separa o consumo de recursos da criação de valor" (idem, p.43).

Na esfera do indivíduo, a mudança sistêmica ocorre na busca individual de alterar os padrões conceituais das formas de se viver e relacionar com o outro e com o ambiente. É a forma de fazer uso da tecnologia, das percepções do perto e do longe, do possível e impossível, exclusivo e inclusivo, dentre outros. Assim, "entramos em um mundo multicultural, interdependente, o qual pode ser entendido e mudado somente sob uma perspectiva plural capaz de convergir à identidade cultural, à rede de relacionamentos globais e, às políticas multidimensionais" (VEZZOLI et al., 2018, p.45).

As proximidades advindas das tecnologias também modificaram o significado do tempo e do espaço na contemporaneidade, e esta relação afeta na forma de se perceber o mundo dos indivíduos na sociedade. A velocidade de acesso às informações, dos fluxos urbanos, dos mercados, dos desejos, etc., todos correlacionados tendem às pessoas viverem numa velocidade mais acelerada da rotina, dos sentimentos, das negociações, da espera por conquistas.

Manzini (2008) também trata deste conceito como a necessidade de troca do tempo veloz – modelo distribuído para sustentar a economia contemporânea que tende a acelerar o ritmo de vida e saturar o tempo com preenchimentos da lógica de sempre ser produtivo – pelo tempo lento e contemplativo, que se trata de aproveitar os breves tempos de "ócio", de "não fazer nada", as ações rotineiras mais lentas, como comer e conversar, é a apreciação mais profundas dos pequenos prazeres da vida.

Os autores, Manzini (2008), Vezzoli (2018) e Guattari (2001) também observam que as práticas da mudança de paradigmas não devem ser instituídas apenas pelos sistemas maiores, não se trata de uma mudança em suas totalidades das redes projetais das comunidades criativas *top-down* nem de uma *bottom-top*: são mudanças em diversas escalas, sentidos e intensidades, e que também têm pauta nas atividades cotidianas mais simples das pessoas:

> Compreender que o poder do capitalista se desterritorializou, logo, não basta se por a ele apenas de fora, através de praticas sindicais e politicas tradicionais, tornou-se igualmente imperativo encarar os efeitos do domínio na ecologia mental, no cotidiano, na ética pessoal (GUATTARI, 2001, p.33)

As novas práticas ecológicas pautadas na mudança de paradigmas e ações integradas são também novas práticas micropolíticas e microssociais, novas práticas éticas e estéticas pautavas em novas forma de ser solidário, da forma de lidar com maiorias e minorias, com os detentores de grande poder econômico e pouco, novos olhares para a formação e compreensão do inconsciente (GUATTARI, 2001, p.35).

Conforme as ideias dos três autores se desenvolvem, nota-se que o discurso converge para um outro muito semelhante. Primeiramente, a partir de Guattari (2001), numa ótica de que na contemporaneidade deve-se criar vários agenciamentos ecosóficos – o que Manzini relata que ocorreu com o bem-estar baseado no produto, bem-estar baseado no acesso – que

darão claridade para como conseguir existir fora da lógica do CMI (GUATTARI, 2001, p.37). Também, como Vezzoli et al. (2018) destaca:

> As interconexões e multiculturalidades características da sociedade contemporânea são fatores de contexto chave que algumas pessoas explicitamente interpretam como circunstâncias agravantes (da quais precisaríamos nos defender), enquanto outras interpretam como um necessário campo de confrontação (ponto de partida), e, ainda outros como uma oportunidade e força impulsionadora para uma **inovação sustentável** (para ser explorada). (VEZZOLI et al., 2018, p.46)

É uma emergência de que a singularidade, a exceção e as raridades funcionem juntas com a ordem do CMI de caráter glocal. Os novos paradigmas precisam dobrar, recriar as intenções primárias que surgiram desde a Revolução Industrial, em todos os âmbitos, o mental, o subjetivo, o social, o econômico, o ambiental, o científico, dentre outros.

É uma renovação ético-estético baseada na produção de diferenças, o que Guattari (2001) nomeia de heterogênese, num processo contínuo de busca pelo o que o torna singular, isto é, um processo de re-singularização. Também, mencionada por Manzini (2017) como um processo que seja capaz de orientar a forma de estar em comunidades e no mundo, o que não deixa de ser um caráter de subjetividade envolvendo o indivíduo.

Na esfera do design, Manzini (2017) vê um novo horizonte: o design difuso, o qual as pessoas comuns participam ativamente do "fazer design", o qual o profissional é um conector e motivador das redes projetuais, dos novos processos de inovação, um estrategista que facilita a realização das ações, mas que não as tornam uma produção individual do profissional e, sim, uma ação colaborativa embasada neste novo sistema de valores.

A perspectiva de que o coletivo também envolve as mudanças individuais, pois, as mudanças profundas são realizadas quando há a entrega do indivíduo à causa. É um processo de mudança que exige de as pessoas "redesenhar a si mesmos e o seu modo de funcionamento" (MANZINI, 2017, p.16).

Diante dos autores Guattari, Vezzoli e Manzini criou-se uma tabela para expor de forma clara qual as perspectivas de cada um dos autores aceca das problemáticas da contemporaneidade advindas da insustentabilidade e das três ecologias, a ótica da mudança e as soluções apresentadas perante as problemáticas presentes na tabela 1.

	GUATTARI	VEZZOLI	MANZINI
A PROBLEMÁTICA	- Três ecologias; - Capitalismo Mundial Integrado.	- *Green washing* e *blue washing*; - Cultura do consumo; - Descaso com o meio ambiente.	- Bens remediadores; - Efeito boomerang; - Crise dos bens comuns; - A ótica ultrapassada dos designers.
A FORMA DE REALIZAR A MUDANÇA	- Abordagem das três ecologias pautadas na ecosofia.	- Inovação social, mudança dos modos de vida, bem-estar, saúde, sustentabilidade; - Ações integradas e sistêmicas; - Economia verde	- Inovação social, mudança dos modos de vida, bem-estar, saúde, sustentabilidade; - Ações integradas e sistêmicas das redes projetuais na busca por novas prestação de serviços e de novos conhecimentos;
A SOLUÇÃO	- Produção de heterogênese.	- PSS.	- Sistemas habilitantes; - Design difuso.

Tabela 1: Comparação da ótica de Guattari, Vezzoli e Manzini. Fonte: elaborado pelos autores.

Portanto, independente do rumo a ser seguido como solução dos problemas da contemporaneidade o novo paradigma deve existir em todas as esferas abordadas pelos autores: social, político, econômico, ambiental, cultural, mental e subjetivo.

6. Considerações finais

Compreende-se que as mudanças de paradigmas estão associadas à valores que são reconhecidos e valorados advindos da ética. É um entendimento do contemporâneo em busca de trazer à tona quais são os conceitos pelos quais a sociedade deve pautar o seu desenvolvimento para que seja próspera, sustentável, ecosófica, que respeite as diferenças e produza heterogênese.

Já é de compreensão que a sustentabilidade de Vezzoli e Manzini integra os valores econômicos, sociais e ambientais de forma sistêmica com grande enfoque no coletivo e, que se diferencia da ecosofia, embora também se preocupe em menor enfoque, com as questões mentais e subjetivas.

O designer é um agente de grande importância para que seja instaurado novos paradigmas na sociedade, ele tem uma grande potência de estabelecer a mudança já que está em contato direto com ato de realizar ações advindas de produtos materiais e imateriais e re-significar as relações subjetivas e mentais atreladas ao produto.

Com este artigo, entende-se que as perspectivas de Guattari (2001) muito se assemelham conceitualmente com os discursos de Vezzoli e Manzini nas bibliografias referidas, portanto, as congruências dos discursos estão entrelaçadas e devem ser intensificadas pela maior compreensão da ecosofia, pois são questões amplamente presentes nos modos de vida da contemporaneidade e que não devem mais serem ignorados.

É um reforço daquilo que está nas entrelinhas, daquilo que se forma no local e no global de forma singular possui importância e deve ser compreendido e potencializado não mais nos padrões que têm levado o mundo para um caminho insustentável, mas para que os desejos tanto do design difuso e sistemas habilitantes quanto do PSS sejam efetuados e, acima de tudo, preservados e mantidos em conjunto com o CMI. Não se trata da negação do capitalismo, mas sim de uma reformulação profunda.

Referências

GUATTARI, Félix. **As Três Ecologias**, 2001. Campinas: Papirus, 1990, 56p. v.1. Disponível em: <http://escolanomade.org;wp-content/downloads/guattari-as-tres-ecologias.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2018.

MAFFESOLI, Michel. **Ecosofia: Sabedoria da Casa Comum**. Revista Famecos: mídia, cultura e tecnologia. Porto Alegre: v.24, n. 1, janeiro-abril, 2017. Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistafamecos/article/view/24007/14999>. Acesso em: 20 de dez. 2018.

MANZINI, Ezio. **Design para a inovação social e sustentabilidade – comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais**. Rio de Janeiro: e-papers, 2008.

MANZINI, Ezio. **Quando todos fazem design: uma introdução ao design para a inovação social**. Rio Grande do Sul: Editora Unisinos, 2017.

VEZZOLI, Carlo; KOHTALA, Cindy; SRINIVASAN, Amrit; DIEHL, J.C.; FUSAKUL, Sompit Moi; XIN, Liu; SATEESH, Deepta; SANTOS, Aguinaldo dos; CHAVES, Liliane Iten; CASTILLO, Leonardo A. G.; Gómez, Carla R. P.; NUNES, Viviane G. A.; LEPRE, Priscilla R.; ENGLER, Rita C. **Sistema Produto + Serviço Sustentável: Fundamentos**. Tradução Aguinaldo dos Santos. Curitiba: Insight, 2018.

Crowd-Design como processo de Design Participativo para a Sustentabilidade

Crowd-Design as a Participatory Design process for Sustainability

Isadora Burmeister Dickie, doutora, Univille

isadora.dickie@gmail.com

Aguinaldo dos Santos, doutor, UFPR

asantos@ufpr.br

Resumo

Este artigo apresenta o Crowd-Design como uma alternativa processual para o Design Participativo no contexto da Sustentabilidade. Para tanto, inicia-se com uma abordagem teórica que relaciona Crowd-Design, Design Participativo e Sustentabilidade. Posta esta relação, investiga-se a contribuição do processo de Crowd-Design para a Sustentabilidade através do estudo de caso de duas iniciativas no contexto do projeto *Sustainability Maker* e da plataforma innonatives.com. Como resultado, tem-se um framework do Crowd-Design como processo de Design Participativo visando a Sustentabilidade.

Palavras-chave: crowdsourcing, Projeto *Sustainability Maker*, plataforma innonatives.com

Abstract

This paper presents the Crowd-Design as an alternative process for Participatory Design in the context of Sustainability. It begins with a theoretical approach that relates Crowd-Design, Participatory Design and Sustainability. With this relationship, Crowd-Design for Sustainability is investigated through the case study of two initiatives in the context of the Sustainability Maker project and the innonatives.com platform. As a result, it is presented a framework of Crowd-Design as a process for Participatory Design aiming at Sustainability.

Keywords: *crowdsourcing, Sustainability Maker Project, innonatives.com platform*

1. Introdução

Segundo os estudos de Poderi & Dirich (2018), as publicações internacionais sobre Design Participativo e Sustentabilidade tem tido como alvo a diversidade de abordagens para a sustentabilidade. O Design Participativo, nestes casos, é usado como um método ou abordagem para lidar com os desafios específicos daqueles campos. No contexto atual, a rápida expansão das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) tem proporcionado o surgimento de novas possibilidades para o Design Participativo. Uma dessas abordagens é o Crowd-Design, um modelo emergente de projeto e sistema de produção que usa conhecimento e recursos disponíveis na multidão, geralmente através da Internet, com a finalidade de resolver problemas e/ou criar conteúdo (Dickie & Santos, 2014).

Considerando que o desenvolvimento sustentável impulsiona pressões para um papel proativo do design em face aos atuais desafios ambientais, econômicos e sociais, este artigo discute o Crowd-Design como alternativa processual do Design Participativo para a Sustentabilidade. Sendo assim, este artigo está assim estruturado: o tópico a seguir apresenta a fundamentação teórica, resultado da aplicação do método de Revisão Bibliográfica Assistemática, que buscou relacionar os estudos sobre Crowd-Design, Design Participativo e Sustentabilidade existentes na literatura. Na sequência, são apresentados os procedimentos metodológicos adotados na Revisão Bibliográfica Assistemática, bem como no Estudo de Caso para análise de duas iniciativas de Crowd-Design no contexto do projeto *Sustainability Maker*. Após, apresentam-se os resultados e a discussão desta análise. Como resultado, tem-se um framework do Crowd-Design como processo do Design Participativo no contexto da Sustentabilidade.

2. Relação entre Crowd-Design e Design Participativo

2.1 Design Participativo

Embora frequentemente tratado na literatura como um fenômeno recente, a participação do usuário no desenvolvimento de produtos e serviços pode ser rastreada ao longo da história da própria humanidade (Reich et al., 1996; Kambil et al., 1999; Martini et al., 2014). A relevância das práticas participativas no processo de desenvolvimento de produtos já é mencionada na literatura dos séculos XVIII e XIX (Sanders & Stappers, 2008; Ferrari & Fidanboylu, 2013). Atualmente, a prática tem sido renovada e revisitada, fomentada por uma sociedade que exige cada vez mais níveis de transparência e governança e por tecnologias que abrem novas possibilidades de participação.

Assim, há uma ampla gama de termos referentes ao Design Participativo como forma de trabalhar juntos no desenvolvimento de produtos e na criação de valor, com uma ampla gama de possibilidades de envolvimento de partes interessadas no processo de design. Os termos mais disseminados incluem: **co-criação** (Kambil et al., 1999; Prahalad e Ramaswamy, 2004; Frow et al., 2011; Martini et al., 2014), **co-participação**; **integração com o cliente** (Martini et al., 2014), **co-desenvolvimento** (Harhoff et al., 2003; Raasch et al., 2009) e **co-design** (Reich et al., 1996; Lahti et al., 2004, Moritz , 2005; Détienne, 2006; Mukaze & Velásquez, 2012). De acordo com Mulder (2009), o termo co-design também é

conhecido como "inovação aberta conduzida pela comunidade". É a definição mais próxima da abordagem do Crowd-Design, conceituado a seguir.

2.2 Crowd-Design

O surgimento do termo crowdsourcing em 2006 trouxe muitos outros termos ‘crowd’. No entanto, não é possível definir quando exatamente os processos de crowdsourcing começaram a ser sistematicamente usados no desenvolvimento de produtos. O primeiro e mais famoso caso citado na literatura é o Fiat MIO (Fiat Concept Car III) (Bueno e Ballestrin, 2012; Saldanha e Pozzebon, 2015; Rayna et al., 2015). O que caracterizou o processo de design, neste caso, foi a chamada aberta à participação de clientes e usuários, através de uma plataforma baseada na Internet.

Somente em 2012 começou a aparecer um termo para designar os processos de crowdsourcing usados para desenvolver produtos. Dawson & Bynghall (2012) apresentaram o termo 'crowd-design' como uma categoria de crowdsourcing para design, seleção, desenvolvimento e marketing de produtos. Engel (2012) usou o termo ‘crowd-sourcing design’ para se referir à aplicação de crowdsourcing em um sistema que pode otimizar projetos visuais. Em 2014, Schmidt (2014) chamou de ‘crowdsourcing design’ o crowdsourcing de design que é caracteristicamente organizado por meio de concursos. No entanto, nenhum desses autores, de fato, definiu o termo. Apenas em Wu et al. (2015) é possível encontrar uma definição aproximada do termo, em que os autores se referem ao ‘crowdsourcing design’ como o processo criativo que envolve a multidão através da Internet.

Devido ao fato de não existir um termo comum para designar os processos de crowdsourcing aplicados ao desenvolvimento de produtos, adota-se o termo Crowd-Design para se referir a processos de crowdsourcing usados para envolver a participação do público em diferentes fases do processo de design, desde o envolvimento para a solução de tarefas criativas, até tarefas de tomada de decisão (Dickie, 2018).

2.3 Crowd-Design como processo de Design Participativo

Segundo Estellés-Arolas & González Ladrón-de-Guevara (2012, p. 355), crowdsourcing refere-se ao "ato de terceirizar uma tarefa para uma 'multidão', ao invés de um 'agente' designado como contratado, na forma de um convite aberto". Este convite aberto, entretanto, é feito através de ambientes online. Seu processo genérico possui agentes básicos e ocorre em etapas, conforme ilustrado na figura 1, na próxima página.

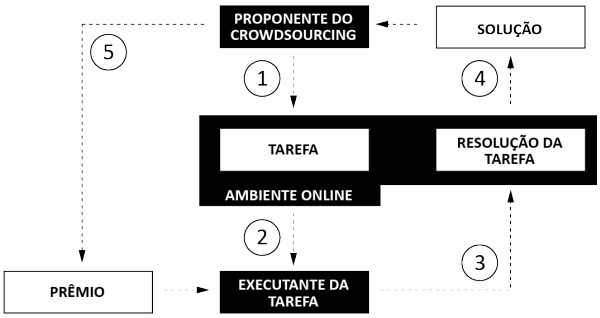


Figura 1: Processo genérico de crowdsourcing. Fonte: Adaptado de Dickie (2018).

De acordo com o apresentado na figura 1, os agentes básicos são: (a) o proponente do crowdsourcing, ou seja, uma pessoa ou organização que demanda uma tarefa; (b) um ambiente online, que são plataformas baseadas na Internet (é exemplo: www.mturk.com); e (c) o executante da tarefa, ou seja, usuários que acessam a plataforma e, de maneira remota, contribuem na solução da tarefa. Um exemplo deste processo genérico é o **crowdvoting**, que corresponde a votar (tarefa), através de plataformas (ambiente online) que buscam obter a opinião de um grande número de pessoas (executantes da tarefa) sobre um determinado tópico.

Assim como o crowdvoting, o processo de Crowd-Design também tem origem no do crowdsourcing. Neste caso, o que caracteriza o primeiro como processo de Design Participativo é, como visto anteriormente, a chamada aberta à participação dos stakeholders nas etapas do desenvolvimento de produtos, através da Internet. Assim, considerando etapas básicas do processo de desenvolvimento de produtos e adicionando processos "crowd", o processo genérico de Crowd-Design pode ser entendido de acordo com o apresentado na figura 02.

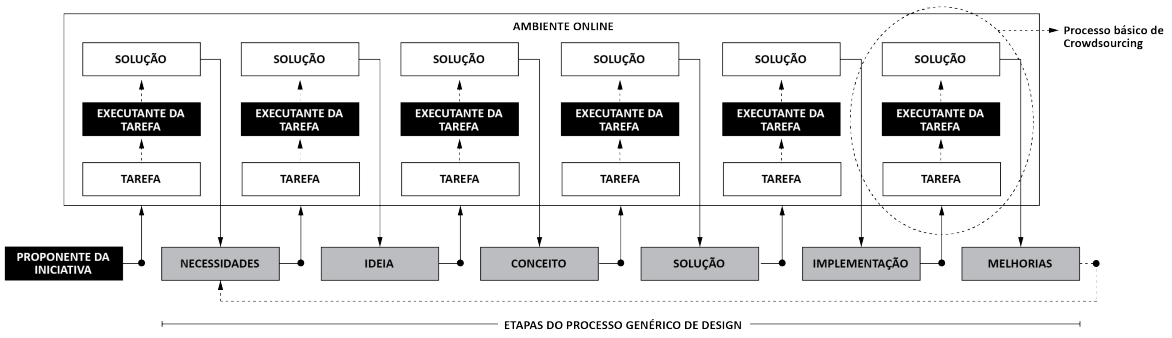


Figura 2: Processo genérico de Crowd-Design. Fonte: Adaptado de Dickie (2018).

Segundo Dickie (2018), os principais stakeholders em um processo de Crowd-Design são: (i) organizações (incluindo empresas dos setores público e privado); (ii) individuais, oriundos da 'multidão'; e (iii) ambiente online. Ainda, estes stakeholders podem assumir diferentes papéis durante o processo, de acordo com a tarefa a ser realizada. Por exemplo: (a) proponente da iniciativa, (b) patrocinador; (c) especialista em Design para a Sustentabilidade; (d) criativo; (e) votante; (f) comentarista, dentre outros.

Ainda, há uma nomenclatura específica para cada tarefa realizada pela multidão. As mais utilizadas em processos de Crowd-Design, segundo Dickie (2018), são: crowdvoting (para a tarefa de votar), crowdopinion (para a tarefa de comentar) e crowdfunding (para a tarefa de patrocinar a implementação de uma solução).

A partir desta contextualização, a relação entre Design Participativo e Crowd-Design é estabelecida pela participação de stakeholders no processo de desenvolvimento de produtos e serviços, sendo o Crowd-Design um processo que possui etapas cujas tarefas são realizadas através da Internet. O objetivo do próximo tópico, assim, é apresentar as relações entre o processo de Crowd-Design e a Sustentabilidade.

3. Relação entre Crowd-Design e Sustentabilidade

Olhando para a história recente, pode-se dizer que o design tem se empenhado em diferentes aspectos do discurso da sustentabilidade e praticado, esporadicamente, desde meados do século XX, graças a pioneiros como Buckminster Fuller e Victor Papanek. Uma dessas contribuições do design é a busca por abordagens mais inclusivas para o envolvimento do usuário e o empoderamento no desenvolvimento de soluções.

A investigação sobre o envolvimento mais sistemático dos stakeholders evoluiu particularmente no início dos anos 1980, com o envolvimento ativo de organizações que atuam em questões ambientais e sociais. Atualmente, está se tornando prática regular a integração de questões sócio-éticas durante o processo de design, além dos aspectos convencionais (aspectos funcionais e estéticos) e eco-design (ambientais) (Tischner, 2015). O engajamento da prática de design em direção ao ethos de sustentabilidade trouxe o conceito de Design para a Sustentabilidade. Após as mudanças e desafios globais ao longo do tempo, o foco do Design para a Sustentabilidade expandiu-se progressivamente de produtos únicos para sistemas complexos. Esta abordagem também traz aspectos relacionados às habilidades e conhecimentos que os designers devem ter, bem como as mudanças necessárias no processo de design (Tischner, 2015; Ceschin & Gaziulusoy, 2016).

Independentemente da abordagem de Design para a Sustentabilidade adotada, a principal característica do processo genérico proposto por Tischner (2015) é a necessidade de envolver os stakeholders no processo de design. Isso proporciona aos participantes um elevado sentido de apropriação das ideias resultantes e aumenta a possibilidade de integrar verdadeiramente a cultura local e permitir um maior nível de equidade entre as partes interessadas, princípios críticos no Design para a Sustentabilidade.

Ao verificar o processo de Design para a Sustentabilidade sugerido por Tischner (2015), é possível inferir semelhanças entre este e o processo de Crowd-Design apresentado anteriormente na figura 2. Primeiro, existem etapas sequenciais, iniciadas pelo que, no processo convencional de design, seria a ‘análise do problema’. Apesar desta etapa ser a parte fundamental do processo de design convencional, a diferença, no entanto, está relacionada com a origem da iniciativa; ou seja, em um processo de design convencional, a definição do problema a ser abordado é fortemente ‘de cima para baixo’ e nem sempre considera a participação das partes interessadas na exploração e análise de problemas.

Ainda, o processo de desenvolvimento de produtos envolve, frequentemente, o Design para a Sustentabilidade na concepção de produtos sustentáveis (Ceschin & Gaziulusoy, 2016). No Design para a Sustentabilidade, atributos como reciclabilidade, eficiência energética, manutenibilidade e reusabilidade, são tratados como objetivos de projeto e não como restrições (Pujari, 2006).

Trazer as partes interessadas para participar das atividades do processo de desenvolvimento de soluções tem, portanto, algumas relações incorporadas com os princípios de sustentabilidade. As abordagens participativas funcionam de forma mais eficiente dentro de um ambiente socialmente coeso, tornando-se um cenário plausível para a cooperação entre as partes interessadas (Chou et al., 2015). Elas também podem ser o *driver* para promover a coesão social em uma comunidade. Nesse caso, a coesão social não é vista como um status estático de uma determinada comunidade, mas uma meta constante em que a participação ou o compartilhamento de conhecimento/informação podem ser vistos como direcionadores ou como estratégias de implementação. Assim, para impulsionar a sustentabilidade, as organizações devem construir redes colaborativas junto aos usuários e outras partes interessadas; elemento fundamental para desenvolver e oferecer soluções sustentáveis eficazes às suas necessidades (Hofman & De Bruijn, 2010). Nesse contexto, sendo o Crowd-Design um processo participativo, o mesmo pode contribuir não somente para os aspectos ambientais, mas também para os sociais e econômicos da sustentabilidade.

4. Procedimentos Metodológicos

O referencial teórico apresentado foi elaborado a partir de uma Revisão Bibliográfica Assistemática nas bases de dados do Portal de Periódicos CAPES. Apesar de assistemática, foi conduzida a partir de strings de busca, tais como: "*Participatory Design + Sustainability*", "*Crowd-Design + Sustainability*" e "*Crowdsourcing + Design*". Utilizou-se termos em inglês devido às bases de dados no portal mencionado serem mais expressivas neste idioma. Algumas das referências contidas nos artigos oriundos da Revisão Bibliográfica Assistemática foram também utilizadas como referência para a construção do referencial teórico.

As duas iniciativas de Crowd-Design foram elaboradas e conduzidas pelos autores deste artigo nos anos de 2014 e 2015, sendo uma delas no contexto de uma comunidade de baixa renda localizada no município de Águas Claras, PR, e a outra no de uma empresa de grande porte na cidade de Joinville, SC, respectivamente. Ambas iniciativas são parte do projeto *Sustainability Maker*, financiado pela Comunidade Europeia através do LIFE *program* (LIFE11 ENV/ DE/000342), cujos objetivos são facilitar a conexão de pessoas que possam ter um papel relevante no que diz respeito à resolução de problemas relacionados com a sustentabilidade, e criar uma plataforma para desenvolver soluções sustentáveis com a 'multidão' (SuM, 2019, web). A plataforma criada pelo projeto *Sustainability Maker* foi desenvolvida pela empresa holandesa WEBclusive, e denomina-se innonatives.com (com "i" minúsculo). As iniciativas analisadas foram "*The Kitchen Challenge*" e "*Water for Life*", identificadas na aba "*challenges*" da plataforma, como mostra a figura 3, na próxima página.

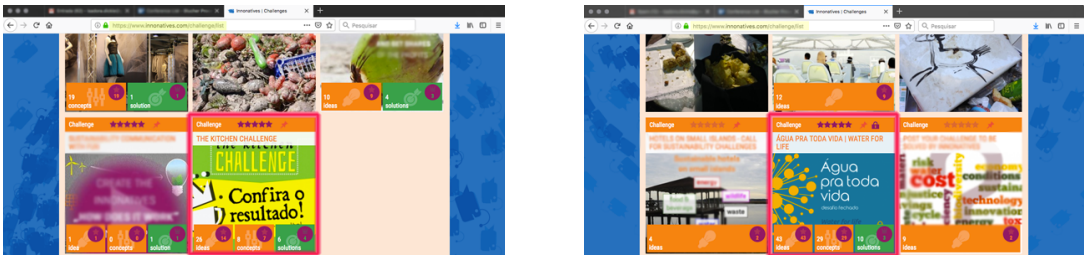


Figura 3: Iniciativas de Crowd-Design na plataforma innonatives.com. Fonte: innonatives.com (2019).

A análise do processo de Crowd-Design utilizado nas iniciativas deu-se mediante comparação entre o encontrado na literatura com o efetivamente realizado nas iniciativas. Assim, os aspectos analisados foram: (i) stakeholders; (ii) etapas do processo; (iii) tarefas; e (iv) características e papéis desempenhados pelos stakeholders.

5. Resultados e Discussão

5.1 Iniciativa "*The Kitchen Challenge*"

A iniciativa, que partiu de uma organização educacional do setor público em parceria com uma empresa do setor privado, consistiu em projetar um artefato para melhorar a socialização nas cozinhas das casas de comunidades de baixa renda. De acordo com a classificação de Dickie (2018), os stakeholders foram: (a) O Núcleo de Design e Sustentabilidade da UFPR, como 'proponente da iniciativa'; (b) a empresa EcoDesign, fabricante de móveis a partir da reutilização de pallets, como 'patrocinador'; (c) membros de uma comunidade de baixa renda, localizada em Piraquara, PR, como 'personas'; (d) multidão, composta majoritariamente por estudantes de Design, como 'criativos'; (e) membros do Conselho Consultivo do projeto *Sustainability Maker*, como 'especialistas em Design para a Sustentabilidade' e (f) plataforma innonatives.com, como 'ambiente online'.

As etapas do processo que envolveram a participação dos stakeholders foram quatro: (i) definição do problema; (ii) Ideação; (iii) Conceituação e (iv) Solução. As etapas (ii), (iii) e (iv) foram subdivididas em fases denominadas 'comentários' e 'votação'. Apenas as etapas (i) definição do problema e (vi) Solução (fase de votação) ocorreram de maneira híbrida, ou seja, de maneira 'online' (através da plataforma innonatives.com) e 'offline' (através de métodos participativos convencionais).

As tarefas foram divididas de acordo com as etapas do processo, sendo elas: levantamento de problemas; votação para escolha do problema (realizada na etapa (i) definição do problema); envio de ideias; comentário nas ideias enviadas; e votação nas ideias enviadas.

Como processo participativo, o Crowd-Design contribuiu para a sustentabilidade nos seguintes aspectos: empoderamento dos membros da comunidade de baixa renda, tendo em vista que foram incluídos como 'personas' desde o início do processo, participando da definição do problema a ser resolvido. Ou seja, o processo de Crowd-Design iniciou e finalizou de maneira a integrar esta comunidade, valorizando, assim, a cultura local. Durante todo o processo, a participação dos demais stakeholders nas etapas e fases da

iniciativa através da plataforma innonatives.com promoveu, de certa forma, a equidade entre as partes interessadas. A participação de especialistas em Design para a Sustentabilidade durante as fases de comentários e votação, conferiu ao processo a análise das ideias, conceitos e soluções enviadas com relação a aspectos do eco-design, como modularidade e redução na utilização de componentes no produto final. A empresa do setor privado que participou como 'patrocinadora' da iniciativa pôde, além de recompensar os participantes 'criativos' autores das melhores soluções, incluir a solução final no seu portifólio. Ainda, um exemplar da solução (um móvel em pallet, modular, com dimensões apropriadas para casas de baixa-renda) foi doado e sorteado dentre os moradores da comunidade que participaram da iniciativa.

5.2 Iniciativa "*Water for Life*"

Esta iniciativa ocorreu internamente em uma empresa de grande porte do setor privado, localizada em Joinville, SC. O objetivo foi envolver os funcionários do setor administrativo, estimulando a cultura de inovação e fomentando a participação na geração de soluções de forma coletiva, para encontrar soluções para promover o consumo sustentável da água através de novos produtos.

Os stakeholders foram, de acordo com a classificação de Dickie (2018): (a) Empresa Tigre, como 'proponente da iniciativa' e também 'patrocinador'; (b) funcionários do setor administrativo da empresa, como 'criativos', 'comentaristas' e 'votantes'; e (c) plataforma innonatives.com, como 'ambiente online'. Importante ressaltar que os funcionários que ocupam cargos de chefia, desempenharam o papel de 'especialistas', analisando as contribuições dos participantes de acordo com aspectos da política interna da empresa – que incluía aspectos da sustentabilidade.

As etapas do processo que envolveram a participação dos stakeholders foram três: (i) Ideação; (ii) Conceituação e (iii) Solução. As etapas (i), (ii) e (iii) foram subdivididas em fases denominadas 'workshops', 'comentários' e 'votação'. Assim, todas as etapas ocorreram de maneira híbrida, ou seja, de maneira 'online' (através da plataforma innonatives.com) e 'offline' (através de métodos participativos convencionais, como os workshops). No caso desta iniciativa, a etapa de 'definição do problema' não foi desenvolvida com a participação da 'multidão', mas sim pelos dirigentes da empresa.

As tarefas foram divididas de acordo com as etapas do processo, sendo elas: participação nos workshops (sendo um de criação, um de desenvolvimento e um de prototipação); envio de ideias; comentário nas ideias enviadas; e votação nas ideias enviadas.

Nesta iniciativa, o Crowd-Design contribuiu para a sustentabilidade nos seguintes aspectos: empoderamento dos funcionários, uma vez que foi a primeira vez que foram envolvidos desde o início até o final do desenvolvimento de produtos da empresa. A equidade se deu pelo fato dos funcionários participarem, voluntariamente, independente do cargo ocupado. Ou seja, coordenadores, analistas e assistentes puderam enviar suas ideias de solução, bem como fazer comentários e votar, com o mesmo grau de importância. Tendo em vista a quantidade de ideias de solução enviadas, bem como a massiva participação dos funcionários, a iniciativa auxiliou na coesão dos participantes.

5.3 Framework do Crowd-Design como processo de Design Participativo para a Sustentabilidade

De acordo com o processo de Crowd-Design aplicado em cada uma das duas iniciativas analisadas, percebe-se a contribuição para a sustentabilidade nas três dimensões: ambiental, social e econômica. Ainda que esta última não possa ser mensurada (tendo em vista os métodos qualitativos aplicados neste estudo), infere-se que as contribuições para as dimensões ambientais e sociais reflitam em contribuições para a dimensão econômica.

Assim, a figura 4 apresenta um framework que sintetiza os aspectos do Crowd-Design como processo de Design Participativo para a Sustentabilidade.

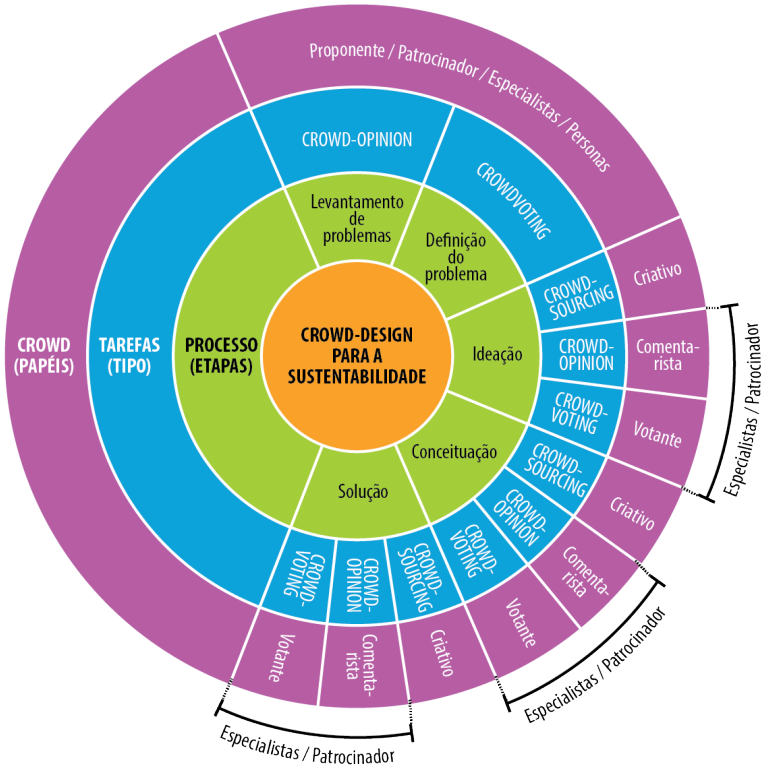


Figura 4: Framework do Crowd-Design como processo participativo para a Sustentabilidade. Fonte: Dos autores (2019).

Neste processo, o proponente da iniciativa e o patrocinador podem ser a mesma organização ou indivíduo. Porém, é fundamental que o objetivo da iniciativa aborde questões para a sustentabilidade. Uma sugestão é que os objetivos das iniciativas estejam alinhados com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, disseminados pela ONU em todo o mundo (ONU, 2019, web). Independentemente de qual seja o tipo de processo adotado – restrito a uma comunidade fechada de participantes, ou não – as etapas do processo devem estar alinhadas aos objetivos da iniciativa. Ou seja, os processos '*crowd*' podem ser aplicados a todas as etapas do processo de desenvolvimento de produtos (Dickie

& Santos, 2017), como também podem ser aplicados a apenas uma das etapas (Oliveira et al., 2016), dependendo do objetivo final.

Por sua vez, as tarefas devem estar diretamente relacionadas às etapas do processo e serem executadas pela multidão ('*crowd*'). São elas, inclusive, que vão ajudar a definir os papéis que serão desempenhados por cada tipo de participante. A participação de especialistas em Design para a Sustentabilidade é, por fim, um requisito fundamental para que as propostas de solução possam, de fato, promover contribuições alinhadas aos princípios sustentáveis.

6. Considerações Finais

Este artigo apresentou uma contextualização do Crowd-Design como processo de Design Participativo para a Sustentabilidade. Para tanto, foi necessário fundamentar teoricamente o que se considera por Design Participativo, Crowd-Design e Sustentabilidade, bem como a relação entre eles. Isto foi possível devido a aplicação do método da Revisão Bibliográfica Assistemática.

Também, aplicou-se o método de Estudo de Caso na análise de duas iniciativas de Crowd-Design no contexto do projeto *Sustainability Maker* e da plataforma innonatives.com. A partir da análise comparativa do processo de Crowd-Design aplicado a cada uma das iniciativas com o encontrado na literatura, foi possível desenvolver um framework do Crowd-Design como Processo Participativo para a Sustentabilidade.

Contudo, este estudo apenas englobou etapas processuais do Design Participativo que vão da definição do problema até a fase de solução. Sugere-se, para estudos futuros, a investigação da continuação do processo participativo no que diz respeito às etapas de implementação e monitoramento da solução. Os estudos de Dickie et al. (2014) e Dickie (2018) podem ser utilizados como referencias iniciais para tal investigação.

Referências

BUENO, B.; BALLESTRIN, A. Inovação colaborativa: uma abordagem aberta no desenvolvimento de novos produtos. In: **RAE**, São Paulo, v. 52, n. 5, 2012.

CESCHIN, F.; GAZIULUSOY, I. Evolution of design for sustainability: From product design to design for system innovations and transitions. In: **Design Studies**, 2016.

CHOU, C-J. et al. An approach to assessing sustainable product-service systems. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 86, p. 277-284, 2015.

CLARK, W. C., DICKSON, N. M. Sustainability science: the emerging research program. In: **Proceedings of the national academy of sciences**, v. 100, n. 14, p. 8059–8061, 2003.

DAWSON, R.; BYNGHALL, S. **Getting results from crowds**. San Francisco: Advanced Human Technologies, 2012.

DETIENNE, F. Collaborative design: Managing task interdependencies and multiple perspectives. In: **Interacting with Computers**, v. 18, p. 1–20, 2006.

DICKIE, I.; SANTOS, A. Bases Para Entendimento Do Crowdsourcing E Sua Aplicação Em Projetos De Crowd-Design. In: **Anais do 11o Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design**, v. 1, n. 4. São Paulo: Blucher, 2014.

DICKIE, I. B.; SANTOS, A.; BOTTANELLI, G.; CUCCU, M. O processo de desenvolvimento de produtos via crowd-design: oportunidades para a sustentabilidade. p. 1268-1279. In: **Anais do 11o Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design**, v. 1, n. 4. São Paulo: Blucher, 2014.

DICKIE, I. B.; SANTOS, A. Crowd-Design: mapping companies' crowd-based processes for product development. In: **Design & Tecnologia**, v. 17, p. 1-10, 2017.

DICKIE, I. B. A reference model of Crowd-Design for Sustainability. **Tese** (Doutorado em Design). Programa de Pós Graduação em Design: UFPR, 2018.

ESTELLES-AROLAS, E.; GONZALEZ-LADRON-DE-GUEVARA, F. Towards an integrated crowdsourcing definition. In: **Journal of Information Science**, v. 38, n. 2, p. 189-200, 2012.

ENGEL, D. et al. Crowd-Sourcing Design: Sketch Minimization using Crowds for Feedback. In: **Association for the Advancement of Artificial Intelligence**, 2012.

FERRARI, B., FIDANBOYLU, M. How crowdsourcing and open innovation could change the world: tapping into the ideas offered by large numbers of people seems a smart way to solve some of our most pressing problems. In: **Guardian sustainable business technology and innovation**, 2013.

FROW P.; PAYNE A.; STORBACKA K. Co-Creation: A Typology and Conceptual Framework. In: **Proceedings of ANZMAC**, ANZMAC, Perth, WA, 2011.

HARHOFF, D., Henkel, J., von Hippel, E. Profiting from voluntary information spillovers: How users benefit by freely revealing their innovations. In: **Res. Policy**, v. 32, n. 10, p. 1753–1769, 2003.

HOFMAN, P.; DE BRUIJIN, T. The emergence of sustainable innovation: key factors and regional support structures. In: SARKING, J.; CORDEIRO, J.; VAZQUEZ BRUAR, D. (eds.). **Facilitating Sustainable Innovation through Collaboration** – A Multi-Stakeholder Perspective. Berlin: Springer, 2010.

KAMBIL, A., et al. Co-creation: a new source of value. In: **Outlook**, n. 2, 1999.

LAHTI, H. SEITAMAA-HAKKARAINEN, P., HAKKARAINEN, K. Collaboration patterns in computer supported collaborative design. In: **Design Studies**, v. 25, p. 351-371, 2004.

MARTINI, A., MASSA, S., TESTA, S. Customer co-creation projects and social-media: the case of Barilla Italy. In: **Business Horizons**, v. 57, p. 425-434, 2014.

MORITZ, Stefan. **Service Design**: practical access to an evolving field. Köln International School of Design, University of Applied Sciences Cologne, 2005.

MUKAZE, S.; VELÁSQUEZ, D. C. V. Product Service System: Co-Designing for Social Impact. **Thesis** (Master of Sustainable Product Service System Innovation) - School of Engineering, Blekinge Institute of Technology, Karlskrona, Sweden, 2012.

MULDER, B. Design and Government. In: B. van Abel; R. Klaassen; L. Evers; P. Troxler (Eds.). **Open Design Now**: Why Design Cannot Remain Exclusive. Amsterdam: BIS Publishers, 2009.

OLIVEIRA, A.; DICKIE, I. B.; SANTOS, A. Crowd-Design como alternative de produção distribuída: em estudo de caso ex-post-facto em empresa de móveis em pallet. In: **Blucher Design Proceedings**, v. 2, n. 5, 2016.

ONU – Organização das Nações Unidas. **Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/. Acesso em janeiro de 2019.

PODERI, G.; DIRICH, Y. Participatory Design and Sustainability–a literature review of PDC Proceedings. In **PDC '18**: Proceedings of the 15th Participatory Design Conference, v. 2, Hasselt and Genk, Belgium. ACM, New York, NY, USA, 2018.

PUJARI, D. Eco-innovation and new product development: understanding the influences on market performance. In: **Technovation**, v. 26 n. 1, pp. 76-85, 2006.

PRAHALAD, C.; RAMASWAMY, V. Co-creation experiences: the next practice in value creation. In: **Journal of Interactive Marketing**, v. 18, n. 3, p. 5-14, 2004.

RAASCH, C.; BALKA, K.; HERSTATT, C. On the open design of tangible goods. In: **R and D Management**, v. 39, n. 4, p. 382-393, 2009.

RAYNA, T. et al. Co-creation and user innovation: The role of online 3D printing platforms. In: **J. Eng. Technol. Manage**, v. 37, p. 90-102, 2015.

REICH, Y., Konda, S., Monarch, I., Levy, S., Subrahmanian, E. Varieties and Issues of Participation and Design. In: **Design Studies**, v. 17, p. 165–180, 1996.

REITAN, P. H. Sustainability science and whats needed beyond science. In: **Sustainability**: Science, Practice, & Policy, v. 1, n. 1, 2005.

SALDANHA, F.; POZZEBON, M. Fiat Mio: the project that embraced open innovation crowdsourcing and creative commons in the automotive industry. In: **International Journal of Case Studies in Management**, v.12, n1, 2015.

SANDERS, E., STAPPERS, P. Co-creation and the New Landscapes of Design, In: **CoDesign**: International Journal of CoCreation in Design and the Arts, v. 4, n. 1, p. 5-18, 2008.

SCHMIDT, L. Crowdsourcing for human subjects research. In: **Proceedings of The World's First Conference on the Future of Distributed Work**, CrowdConf. 2014.

SCHMITZ, M.; DICKIE, I. B. Abordagens participativas em projetos de design: uma Revisão Bibliográfica Sistemática em periódicos brasileiros. In: **Anais do GAMPI Plural 2017**, v. 4, n. 4, p. 13-24. São Paulo: Blucher, 2018.

TISCHNER, U. Design for Sustainability, Strategies, Methods and Tools. In: STEBBING, P. e TISCHNER, U. **Changing Paradigms**: Designing for a Sustainable Future. Aalto, Finland: Aalto University School of Arts, Design and Architecture, 2015.

WU, H.; CORNEY, J.; GRANT, M. An evaluation methodology for crowdsourced design. In: **Advanced Engineering Informatics**, v. 29, n. 4, p. 775-786, 2015.

Relações entre os conceitos holísticos da permacultura com a mobilidade urbana em Cidades Sustentáveis

Relationships between the holistic concepts of permaculture and urban mobility in Sustainable Cities

Yan BeltrameTeixeira, engenheiro de transportes, UFSC

teixeira.yannn@gmail.com

Elisete Santos da Silva Zagheni, doutora em engenharia, UFSC.

elisete.zagheni@ufsc.br

Andréa Holz Pfützenreuter, doutora em arquitetura e urbanismo, UFSC.

andrea.hp@ufsc.br

Resumo

O desenvolvimento sustentável é tema de discussão na atual sociedade, buscando a harmonia e manutenção da vida na terra. O presente trabalho apresenta um estudo teórico referente à sustentabilidade a partir de conceitos holísticos praticados: pela permacultura e pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Como objetivo, propõe um procedimento de verificação de medidas sustentáveis no âmbito de mobilidade urbana e transportes, relacionando esses conceitos com cidades sustentáveis. É uma pesquisa de natureza básica, com abordagem qualitativa, classificada como exploratória, na qual seus procedimentos técnicos são caracterizados por pesquisa bibliográfica e documental. São apresentadas análises e relações entre permacultura e ODS com mobilidade urbana e transporte. O resultado desta compatibilização foi a definição de um procedimento que permite a verificação de medidas sustentáveis voltadas à mobilidade urbana e transportes nas cidades. É uma proposta de ferramenta de aplicação e de contribuição aos processos de tomadas de decisão nas cidades.

Palavras-chave: Permacultura; Cidade Sustentável; Mobilidade Urbana.

Abstract

The sustainable development is a discussion theme in nowadays' society, looking for life on earth's harmony and maintenance. This work presents a theoretical study about sustainability from holistic concepts practiced: by permaculture and by the Sustainable Development Goals (SDGs). As objective, propose a sustainable measures verification procedure for urban mobility and transports scopes, relating these concepts with sustainable cities. The work is a research of basic nature, with qualitative approach, classified as exploratory, which its technical procedures are bibliographical and documental research. Analysis and relations between permaculture and SDGs with urban mobility and transports are presented. The procedure built along the work enables a sustainable measures verification focused on urban mobility and transports in the cities, being an application tool and a city decision-making processes contribution.

Keywords:*Permacultura; Sustainable Cities; Urban Mobility*

1. Introdução

As relações entre homem, cidade e natureza são complexas e delicadas, sendo necessário estudá-las e discuti-las para promover a harmonia e simbiose. Com a crescente migração para centros urbanos, é previsto que, até 2050, três quartos da população habitarão nesses espaços (GIRARDET, 2000). Essa previsão reforça a importância de tornar as cidades espaços sustentáveis.

Em uma realidade de tamanha habitação nas cidades, é importante ressignificar o funcionamento dos sistemas urbanos, saber a origem dos recursos e para onde os resíduos são descartados. As relações sustentáveis são desafios alicerçados na comunidade, seu desenvolvimento depende da construção e manutenção das redes de comunicação, e relação, que mantêm o processo de aprendizado (HOLDEN, 2006). Tais relações, quando extrapoladas para centros urbanos, inspiram o surgimento de estudos e conceitos das cidades sustentáveis.

Girardet (2000) alerta que o passo inicial em direção a relações sustentáveis na cidade é o questionamento de atitudes diárias sem consciência, pois, segundo ele, a sociedade não reflete sobre o que está fora de vista. Exemplos de tais atitudes é a construção de sistemas de despejo ao invés de sistemas de reciclagem, usos desnecessários de fertilizantes nos alimentos e escolhas de modos de transporte sem considerar um sistema sustentável e em equilíbrio.

Com o crescimento desenfreado da população nas cidades e o uso do veículo motorizado particular, a mobilidade se torna tema relevante em cidades sustentáveis. O automóvel particular, nessas circunstâncias, deixa de promover qualidade de vida e liberdade de movimento (CAVALCANTI et al., 2017).

A mobilidade é parte essencial nos estilos de vida do presente século, que buscam uma independência das limitações geográficas, influenciadas pelas tecnologias de computação móvel e internet (KAKIHARA; SORENSEN, 2001). Tal satisfação dos cidadãos é relevante na discussão de sustentabilidade nas cidades e demonstra a complexidade e a pluralidade da temática.

Como elemento importante da mobilidade, o transporte tem um papel na sociedade e também precisa ser sustentável. Sobre transporte sustentável, a United Nations conceitua (UN, 2016, p. 10):

> Transporte sustentável é a provisão de serviços e infraestrutura para a mobilidade de pessoas e bens – favorecendo o desenvolvimento econômico e social, beneficiando gerações presentes e futuras – de forma que seja seguro, acessível, eficiente e resiliente, minimizando emissões de carbono e outros impactos ambientais.

As cidades sustentáveis estão estreitamente conectadas ao conceito de desenvolvimento sustentável, sendo este a busca por suprir as necessidades básicas da geração presente sem comprometer futuras gerações. Entendendo-se tal relação, o presente trabalho estuda o desenvolvimento sustentável e suas vertentes de discussão global, como

os Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) da ONU e o Programa Cidades Sustentáveis.

Antes mesmo de as discussões sobre desenvolvimento sustentável despertarem, surgia, na Austrália, um estudo na área de ciências agrárias que se expandiria para outras esferas que se propunham a discutir a sustentabilidade, a chamada permacultura. Assim, o presente trabalho estuda também a permacultura e conecta seus princípios de design a medidas de mobilidade urbana e transportes sustentáveis.

Entende-se por permacultura, uma *cultura permanente*, em que os sistemas em estudo possam viver com os elementos naturais e culturais acessíveis em nível local, encontrando-se maneiras de ser autossustentável (SANTOS, 2015). Seu conhecimento se baseia em culturas tradicionais e indígenas locais, logo, sua abordagem é ajustável conforme a região do globo em que é aplicada (FELIX-ROMERO, 2010).

Conectando-se as temáticas apresentadas, este trabalho contribui na construção e manutenção de cidades sustentáveis, por meio do viés mobilidade urbana e transportes, estudando-se e relacionando-se conceitos de visão integrada e holística dos sistemas em que eles se aplicam.

2. Desenvolvimento Sustentável

De acordo com Baumgartner e Quaas (2010) apud Mori e Christodoulou (2012) sustentabilidade se define como uma noção normativa que indica a forma como as pessoas devem agir perante a natureza e sua responsabilidade perante os outros e as futuras gerações. Segundo Tanguay et al. (2010), no relatório de Brundtland (WCED, 1987 apud TANGUAY et al., 2010) o conceito começou a se formar. Nesse relatório, definiu-se que o conceito engloba três principais dimensões: ambiental, social e econômico. Isto é, para que algo seja considerado sustentável, deve integrar as qualidades associadas às três dimensões.

Canepa (2007) apud Couto (2018) caracteriza o Desenvolvimento Sustentável como "um processo de mudanças baseado na articulação entre o consumo de recursos, tecnologias e transformações institucionais, pensando-se não só no contexto presente, mas também nos impactos futuros (p. 7)".

Silhankova et al. (2011) comenta que o conceito e tema foram discutidos na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), também conhecida como Rio 92, consolidada na Agenda 21 ("instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, em diferentes bases geográficas, que concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica (BRASIL, 2018a)", sendo o número 21 referente ao foco na transição para o século XXI).

Com o passar dos anos a discussão sobre DS se fortaleceu e em 2015 a Organização das Nações Unidas (ONU), em parceria com diversas outras entidades e, utilizando-se de discussões nas Conferências realizadas entre 1992 e 2015, definiu os Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2018). Divididos em 17 objetivos (Figura 1), e 169 metas (disponível em Brasil, 2018b) a

serem implantados até 2030, os ODS são um chamado universal para agir em prol de um planeta sem pobreza, em harmonia com seus recursos naturais de forma pacífica.



Figura 1: Objetivos de Desenvolvimentos Sustentáveis. Fonte: Way Carbon (2018).

Torna-se importante conhecer os objetivos apresentados na Figura 1, pois apresentam as principais necessidades do mundo e facilitam o entendimento para que as ações voltadas para um mundo mais sustentável estejam alinhadas em todos os continentes. As 169 metas são diretamente associadas aos objetivos, sendo um meio de abordar os ODS de forma mais detalhada e tornando-os mais tangíveis (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2018b).

De acordo com Brasil (2014), documento que indicou as posições brasileiras na estruturação dos ODS, "o potencial transformador dos ODS está enraizado na conjugação da universalidade com diferenciação (p. 8)". Os ODS devem ser universalmente aplicáveis e englobar todas as esferas do desenvolvimento sustentável, entendendo cada uma das partes como um importante elemento para a realização do todo.

Shen et al. (2011) distingue Urbanização Sustentável e Desenvolvimento Sustentável como processos em direção a estados desejáveis, enquanto Cidades Sustentáveis, Sustentabilidade Urbana e Comunidade Sustentável são estados desejáveis.

2.1. Cidades sustentáveis

No artigo 2º, inciso I da Lei 10.257 (BRASIL, 2018c), denominada Estatuto da Cidade, considerada um marco para o desenvolvimento de planejamentos urbanos, descreve que a garantia do direito a cidades sustentáveis, pode ser entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para os presentes e futuras gerações.

A partir da afirmação na lei de que é direito do cidadão ter acesso a cidades sustentáveis, a presente seção tem o intuito de discutir e esclarecer este conceito.

Bulkeley e Betsill (2005) comentam que apesar de cidade sustentável ser praticamente uma unanimidade como políticas desejáveis, o significado do termo, e sua aplicação, ainda podem ser considerados confusos.

Komnitsas (2011) escreve que uma cidade sustentável deve prover qualidade de vida para seus moradores sem interferir nas condições humanas em regiões vizinhas; consideram as mudanças climáticas e a economia baseada no baixo uso de carbono através de inovação tecnológica e mudança de comportamento.

Quando os cientistas William Rees e Mathis Wackernagel apresentam o conceito de Pegada Ecológica em 1996, suas premissas foram inspiradas no gigantesco impacto que as cidades estavam gerando no meio ambiente (sendo a forte urbanização da Revolução Industrial o marco inicial desse processo) e suas previsões de futuro que não eram nada animadoras.

Emelianoff (2003) apud Couto (2018) alerta para as discussões envolvendo cidades sustentáveis serem superficiais, se limitando a um discurso de marketing e atraindo competição, esquecendo que o tema é real e precisa de discussões profundas e ações efetivas.

Girardet (2000) explana a importância de se ter uma visão de sustentabilidade para as cidades e afirma a necessidade de conceituar que as tendências de urbanização do mundo podem ser interrompidas; as cidades podem manter uma relação equitativa com as áreas rurais; Sistemas e estruturas urbanas podem ser projetados para funcionar de forma sustentável; Sistemas de comunicação urbana podem contribuir com o desenvolvimento sustentável.

Buscando-se ações práticas, e de vanguarda, no Brasil sobre o tema cidades sustentáveis, identificou-se o Programa Cidades Sustentáveis (PCS), programa apartidário e sem fins lucrativos que surgiu com a parceria de organizações brasileiras. O programa, lançado em 2010, tinha como objetivo inicial estudar e compartilhar experiências de sustentabilidade bem-sucedidas de diferentes cidades do mundo, e disponibilizá-las para os gestores de municípios brasileiros como referência (PCS, 2018a). A Figura 2 apresenta os 12 eixos considerados, pelo PCS, como base para o tema sustentabilidade nas cidades (PCS, 2018b).



Figura 2: Eixos do Programa Cidades Sustentáveis. Fonte: PCS (2018).

Assim, é possível relacionar os eixos da Figura 2 com os ODS apresentados na Figura 1, por exemplo: *melhor mobilidade, menos tráfego* se conecta com os ODS 3 e 11, *boa saúde e bem-estar* e *cidades e comunidades sustentáveis*, respectivamente.

Diante do contexto dos ODS apresentados pela ONU no final de 2015, o PCS, em 2016, se atualizou definindo seu campo de ação como um facilitador para a incorporação dos ODS nos municípios brasileiros. A partir desse processo de atualização do PCS e da apresentação dos ODS, pensando de uma forma prática, uma cidade sustentável hoje pode ser considerada uma cidade que aplica e vivencia os ODS em seus planejamentos e projetos (PCS, 2018a).

3. A Permacultura às Cidades Sustentáveis

A permacultura é a busca por relações harmônicas entre os sistemas que se fazem presentes na terra. O conceito nasceu nos anos 70 com o idealizador Bill Mollison, então professor da universidade da Tasmânia, e seu aluno, David Holmgren, ambos australianos que viviam um processo de busca por alternativas a uma sociedade que vinha se autodestruindo (a si mesma e a terra) (MOLLISON; SLAY, 1998).

De acordo com Santos (2015) a permacultura surgiu como uma resposta à crise generalizada causada, sobretudo, pela visão fragmentada e especialista da ciência cartesiana. Em oposição a esse pensamento a permacultura contribui como uma ciência integrativa e holística.

No início, a permacultura gerou insatisfação de muitos do meio acadêmico, pois agregava arquitetura com biologia, agricultura com florestas e florestas com zootecnia (MOLLISON; SLAY, 1998), ou seja, já nasceu quebrando paradigmas e contribuindo com

conceitos avançados como a transdisciplinaridade e a visão holística. Transdisciplinaridade é definida por Teixeira (2005) como a busca que existe entre, através e além de todas as disciplinas com a finalidade de compreender o mundo atual pensando na unidade do conhecimento.

A palavra vem da contração das palavras (em inglês)*permanent* e *agriculture*, pois surgiu sendo um sistema de agricultura sustentável baseado na policultura de fungos, vegetais, ervas e árvores perenes. Em pouco tempo a contração evoluiu para *permanent* e *culture*, pois se viu a necessidade de um termo mais abrangente e mais fiel à expansão que a permacultura foi adquirindo, se estabelecendo em diferentes áreas além da agricultura (MOLLISON; SLAY, 1998).

A permacultura é uma metodologia de *design* (foi adotado para este trabalho manter o termo do inglês que, em tradução livre traduz-se por projeto, planejamento, desenho) baseada em sustentabilidade (Jelinek, 2017). A sua abordagem se baseia nos sistemas já existentes na natureza, desenhando seus objetos de estudo para que sejam autossuficientes, inteligentes, diversificados, resilientes e o menos dependentes de energias externa possível (MOLLISON; SLAY, 1998).

Bill Mollison e David Holmgren no processo de criação do conceito definiram três princípios éticos da permacultura, que são um conjunto de crenças e atitudes morais para a sobrevivência neste planeta. Segundo os autores Mars, Mars (2007), Felix-Romero (2010) e Valek e Jasikova (2013), os princípios éticos são eles:

a) Cuidado com a Terra: Prover para que todos os sistemas de vida prossigam e se multipliquem. Trabalhar respeitando os ecossistemas locais e mantendo o olhar holístico de que os elementos são uma parte do todo importante no seu papel e de alguma forma conectados;

b) Cuidado com as pessoas: Prover para que as pessoas tenham acesso aos recursos necessários para a sua existência. O cuidado com as pessoas é importante devido ao forte impacto que causam no planeta. A permacultura traz o olhar holístico, considerando, além dos recursos já conhecidos como alimento e água, as relações saudáveis, o autoconhecimento, o bem-estar, a colaboração e o senso de responsabilidade em comunidade. Segundo Holmgren (2013), os limites para as melhorias materiais são tanto estruturais e internos a nós mesmos, bem como externos, políticos e ambientais;

c) Partilha justa: Também entendido por limite de consumo e distribuição dos excessos, esse princípio ético traz um olhar consciente para as reais necessidades dos seres humanos questionando o modelo consumista que permeia a sociedade. O equilíbrio também inclui a visão de partilha em vez de acúmulo.

A partir dos princípios éticos listados, conforme Santos (2015) e Jelinek (2016), David Holmgren, apresenta em seu livro *Permaculture: Principles & pathways beyond sustainability*, 12 princípios de design que permeiam e sustentam as ações na permacultura.

Segundo Holmgren (2007) a base científica dos princípios é majoritariamente encontrada no ramo da ecologia chamado de ecologia de sistemas, entre outras contribuições. De acordo com Felix-Romero (2010), Holmgren (2013), Santos (2015) e Jelinek (2016), os princípios são:

1. Observe e interaja: Para desenvolver sistemas que são de fato sustentáveis, é importante conhecer profundamente os componentes do (s) sistema (s) em estudo e como eles interagem naturalmente antes de interferir nos mesmos. A observação deve ser

cuidadosa e as interações contínuas e sensíveis ao objeto em observação. Na prática, o princípio também é conhecido como: *observe*, *observe*, *observe*;

2. Capte e armazene energia: o uso inconsciente dos estoques de combustíveis fósseis criados pela terra ao longo de bilhões de anos é o que torna este princípio tão importante, ele discute como tornar sustentável o uso e coleta de energia, recurso indispensável na sociedade. É necessário entender o processo da natureza de captação, armazenamento e consumo do capital energético, para reproduzi-los na sociedade;
3. Obtenha rendimento: uma vez que o princípio anterior focou na manutenção das riquezas atuais (principalmente recursos energéticos) em longo prazo, este princípio indica a relevância de se planejar qualquer sistema prezando por sua autossuficiência. É necessário pensar que o sistema em discussão deve gerar recursos sustentáveis para que o mesmo se mantenha. Flexibilidade e criatividade são características essenciais neste princípio;
4. Pratique a auto regulação e aceite feedback: no design de sistemas, a auto regulação é um aspecto sempre procurado, sendo este um limitante do comportamento inadequado. O princípio é a busca por processos autossuficientes e efetivos, característica importante em um sistema sustentável. O feedback pode ser um circuito positivo ou negativo, sendo o positivo, os processos que alavancam o sistema na direção em que ele está caminhando, e o negativo, o freio que evita o colapso do sistema;
5. Use e valorize os serviços e recursos renováveis: Os recursos renováveis são aqueles que são renovados e repostos em processos naturais ao longo de períodos de tempos. Com esta definição, é notável a relevância de tais recursos quando se busca a sustentabilidade, sendo uma peça importante na permacultura, pois destaca as possibilidades harmoniosas de interação nos sistemas;
6. Não produza desperdício: sistemas sustentáveis são conscientes da realidade que o desperdício de um elemento no sistema pode ser utilizado por outro. Um conhecimento bastante difundido na sociedade atual para a minimização de desperdícios são as seguintes cinco atitudes: Recusar; Reduzir; Reaproveitar; Repensar; Reciclar. Apesar de tal conhecimento, é um grande desafio a realização do mesmo na prática;
7. Design partindo de padrões para chegar aos detalhes: como um complemento ao princípio 1, este princípio permite o entendimento e utilização de padrões encontrados em variados contextos e replicá-los nos processos de design, conforme necessidade. Sistemas complexos que funcionam tendem a ser uma evolução a partir de sistemas simples com padrões que, uma vez detectados, tornam-se modelo e inspiração para o design;
8. Integrar ao invés de segregar: na permacultura, as relações cooperativas e simbióticas tendem a contribuir mais do que relações meramente competitivas na construção de uma sociedade em harmonia com a natureza e seus sistemas. Sistemas integrados é o resultado de uma visão ampla dos inter-relacionamentos com o melhor encaixe possível. A partir deste princípio surgem duas afirmações muito importantes no mundo da permacultura: Cada elemento exerce muitas funções; cada função importante é apoiada por muitos elementos;
9. Use soluções pequenas e lentas: a sociedade atual valoriza a velocidade, seja no transporte, na produção ou nas relações de consumo. Apesar do sucesso deste modelo em se conseguir seus objetivos, ele não é sustentável. Os automóveis particulares são exemplo disso quando comparados à bicicleta, apesar de sua aparente velocidade, os automóveis congestionam as cidades e prejudicam a qualidade de vida, enquanto as bicicletas oferecem mais liberdade e não geram poluição ambiental ou acústica no seu uso;

10. Use e valorize a diversidade: a diversidade é intrínseca naturalmente à vida na Terra, deve-se desfrutá-la, cultivá-la e aprender com ela, em qualquer âmbito da existência. A permacultura valoriza a diversidade sejam na natureza, em sistemas de cultivo de alimento, em culturas, comunidades e todos os sistemas que sejam foco de estudo. A diversidade incrementa a complexidade e acelera a evolução nos sistemas;

11. Use as bordas e valorize os elementos marginais: este princípio é uma continuação do anterior, sendo que na natureza, assim como no meio social, as bordas são pontos ricos em diversidade e energia. Este princípio se baseia na premissa de que o valor e a contribuição das bordas e dos aspectos marginais de qualquer sistema deveriam não apenas ser reconhecidos e preservados, mas que a ampliação desses aspectos pode aumentar a estabilidade e a produtividade do sistema. Por exemplo, aumentando-se a borda entre o terreno e a margem de uma represa pode-se aumentar a produtividade de ambos;

12. Use a criatividade e responda às mudanças: sistemas vivos inerentemente vão passar por mudanças, é responsabilidade do planejador/designer estar a par disso e agir de forma criativa conforme a necessidade ao longo do percurso. É importante buscar um sentido sistêmico e contextual na observação dos processos e estar ciente do equilíbrio dinâmico entre estabilidade e mudança que são parte do processo evolucionário do sistema.

O Quadro 1 apresenta a relação dos princípios de permacultura com mobilidade urbana e transportes, apresentados nesta seção, de forma resumida.

Princípio de Design da Permacultura	**Abordagem Clássica da Permacultura**	**Abordagem para Cidades Sustentáveis - Mobilidade Urbana e Transportes**
Observe e interaja/Design partindo de padrões para chegar aos detalhes	Observação cuidadosa e interações contínuas e sensíveis ao objeto em observação. Entendimento de padrões reproduzidos pelos sistemas.	Utilizar tecnologias de informação (RFID, Bluetooth) para observação prévia do sistema em estudo. Traçar planos em que o processo de agir/construir seja previamente e continuamente observado sistematicamente.
Capte e armazene energia/Não produza desperdício	Projetar com foco em não desperdiçar recursos e energia. Se basear em processos da natureza de captação, armazenamento e consumo dos recursos físicos ou energéticos.	Encorajar projetos de combustíveis limpos e renováveis. Biomassa como exemplo de combustível com nível de agressão à natureza muito menor se comparado aos usuais combustíveis fósseis.
Obtenha rendimento	Design prezando pela autossuficiência do projeto. Obter recursos a partir do esforço realizado.	Aplicação de *gamification* para incentivo de mobilidade urbana sustentável.
Pratique a auto regulação e aceite feedback	Limitar comportamentos não esperados no sistema entendendo os sinais e projetando de forma que o sistema tenha meios de auto regulação.	Provisão de informações em tempo real para planejadores e usuários de sistemas utilizando-se de Tecnologias de Comunicação e Informação
Use e valorize os serviços e recursos renováveis	Destaca possibilidades harmoniosas de interação nos sistemas. Designs inteligentes que se utilizam de recursos como o sol, vento ou materiais que sejam renováveis no contexto do projeto.	Uso do conceito de Eco Eficiência no desenvolvimento de indicadores de medição de índices entre uso de recursos, poluição, transporte, volumes de tráfego e crescimento econômico.
Integrar ao invés de segregar	Prezo pelas relações cooperativas e simbióticas em oposição ao modelo de competição encontrado nas interações sociais. Valorização de cada elemento como parte integradora de um sistema.	Uso de veículos autônomos e interconectados. Projetos contextualizados e coordenados com todos os elementos do sistema

Princípio de Design da Permacultura	Abordagem Clássica da Permacultura	Abordagem para Cidades Sustentáveis - Mobilidade Urbana e Transportes
Use soluções pequenas e lentas	Ser cauteloso quando necessário durante processos do design.	Incentivo aos transportes não motorizados, redistribuindo espaços, retirando obstáculos das calçadas e baixando os limites de velocidade para transportes motorizados.
Use e valorize a diversidade	As interações entre elementos variados permitem solos mais férteis e desenvolvimento de novas e melhores ideias.	Oferecer melhor acessibilidade atentando para diferentes temas de acessibilidade como: Acessibilidade para sistemas de transportes; Acessibilidade universal; Barreiras físicas; Legislação para usuários com necessidades especiais.
Use as bordas e valorize os elementos marginais	A contribuição das bordas e dos aspectos marginais de qualquer sistema devem ser reconhecidos, preservados e ampliados, aumentando a estabilidade e a produtividade do sistema.	Medidas de Mobilidade Urbana Sustentável aplicadas em Polos Geradores de Viagens.
Use a criatividade e responda às mudanças	Aceitar os momentos de crise, entender o processo como um todo e atuar de forma criativa respeitando o ciclo natural.	Incentivo à participação colaborativa, empreendedora e inovadora de todos os usuários.

Quadro 1 - Relação princípios permacultura com Cidades Sustentáveis – mobilidade urbana e transportes. Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

O estudo apresentado no Quadro 1 é uma contribuição tanto a pesquisadores e profissionais do campo da permacultura quanto aos do campo de Cidades Sustentáveis - Mobilidade Urbana e Transportes, podendo ser um paralelo inovador e com ampla aplicabilidade.

Nota-se a pluralidade de conexões do tema com a permacultura, mostrando-se o lado holístico e integral da mesma. São levantados desde temas de inovação tecnológica, como o uso de tecnologias de comunicação e informação, até ao incentivo de participação comunitária, conceito antigo que se perdeu nos grandes centros urbanos.

4. Considerações

Mcdonough (2000) afirma que a sociedade precisa almejar a integração dos elementos materiais, espirituais e ecológicos e que o desafio da sociedade industrial é desenvolver projetos e planejamentos que permitam preservar os seres humanos em um contexto natural e harmônico. Para isso, os conhecimentos antigos e atuais devem se complementar nesse processo. Rees (1990) apud Rees e Wackernagel (1996) declara que, apesar de todas as conquistas econômicas e tecnológicas, a humanidade permanece em um estado de dependência de recursos e produtividade provenientes dos conjuntos dos ecossistemas terrestres.

A afirmação de que sustentabilidade traz implicações revolucionárias na forma de governar e planejar uma cidade (HOLDEN, 2006), desperta o interesse em estudos e práticas que envolvam o tema, para dar suporte às ações direcionadas à sustentabilidade.

Rubim e Leitão (2013) questionam a lógica das cidades, afirmando que a melhoria do transporte público coletivo e a revisão dos benefícios concedidos (ao usuário do

transporte individual motorizado) são indispensáveis para a construção de cidades mais inclusivas e socialmente justas. Tais questionamentos podem ser atribuídos às discussões voltadas para cidades sustentáveis.

Girardet (2000) argumenta que as cidades não são mais civilizações, mas mobilizações – pessoas recursos e produtos. Uma vez que a maior parte das rotas de transportes acontece dentro das cidades, é vital, para uma cidade sustentável, a atenção para a sua mobilidade.

As atitudes sustentáveis precisam estar integradas no sistema inserido, com compreensão completa do que está em estudo. Por conta disso, foram escolhidas abordagens como a permacultura e os ODS, consideradas holísticas por entender que as partes completam o todo.

Ao apresentar o conceito de permacultura, e relacionar seus princípios com a área de aplicação do trabalho, cidades sustentáveis – mobilidade urbana e transportes. O objetivo tem caráter inovador, pois tal relação não foi encontrada no levantamento teórico realizado, e permite uma conexão direta da área de aplicação com a permacultura.

Com base em um estudo individual dos princípios da permacultura e de medidas e conceitos da área de mobilidade urbana e transportes, foi possível elaborar o Quadro 1, que apresenta de forma clara e sucinta as relações estudadas. Constata-se que o estudo das relações entre mobilidade urbana e transportes com a permacultura e os ODS, são processos que induzem o encarregado a reflexões, ponderações e possibilidades de insights que já são uma contribuição ao processo de verificação.

Referências

BRASIL. **Negociações da agenda de desenvolvimento pós-2015:** Elementos orientadores da posição brasileira**.** 30 p. 09 set. 2014. Disponível em:<http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/ODS-pos-bras.pdf>. Acesso em: 15 out. 2018a.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21 Global.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global>. Acesso em: 15 ago. 2018a.

. Ministério das Relações Exteriores. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.** Disponível em: <http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/politica-externa/desenvolvimento-sustentavel-e-meio-ambiente/134-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-ods>. Acesso em: 14 out. 2018b.

BULKELEY, Harriet; BETSILL, Michele. Rethinking Sustainable Cities: Multilevel Governance and the 'Urban' Politics of Climate Change. **Environmental Politics.** P. 42-63. fev. 2005.

CAVALCANTI, Clarissa de Oliveira et al. Sustainability of urban mobility projects in the Curitiba metropolitan region. **Land Use Policy**, v. 60, p.395-402, jan. 2017.

COUTO, Elisa de Almeida. **Aplicação dos indicadores de desenvolvimento sustentável da norma ABNT NBR ISSO 37120:2017 para a cidade do Rio de Janeiro e análise comparativa com cidades da América Latina.** 2018. 163 f. TCC (Graduação) - Curso de

Engenharia Civil, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

FELIX-ROMERO, Jessica. **Harvesting peace: permaculture as peacebuilding.** 2010. 252 f. Tese (Doutorado) - Curso de Filosofia, George Mason University, Fairfax, Va, 2010.

GIRARDET, Herbert. CITIES, PEOPLE& PLANET. **Urban Sustainability.** Liverpool (UK) Schumacher Lectures. 15 p.abr. 2000.

HOLDEN, Meg. Urban indicators and the integrative ideals of cities. **Cities**, v. 23, n. 3, p.170-183, jun. 2006.

HOLMGREN, David. Biomass fuels from sustainable land use: A permaculture perspective. **Holmgren Design Services**, nov. 2003.

HOLMGREN, David. **Os fundamentos da permacultura**. São Paulo: Ecossistemas, 2007.

HOLMGREN, David; tradução Luzia Araújo **Permacultura: princípios e caminhos além da sustentabilidade**. Porto Alegre: Via Sapiens, 2013.

JELINEK, Ronald. A permaculture primer: Using eco-theory to promote knowledge acquisition, dissemination and use in the sales organization. **Industrial Marketing Management.** Rhode Island, Us, p. 206-216. mar. 2017.

MARS, Ross; MARS, Jenny. **Getting started in permaculture.** Vermont: Chelsea Green, 2007. 102 p.

MCDONOUGH, William. **The Hannover Principles:** Design for Sustainability. Hannover: 1992 William Mcdonough Architects, 2000. 59 p.

MOLLISON, Bill; SLAY, Reny Mia; tradução de André Luis Jaeger Soares. **Introdução à permacultura.** Brasília: Projeto Novas Fronteiras da Cooperação Para O Desenvolvimento Sustentável, 1998. 204 p.

MORI, Koichiro; CHRISTODOULOU, Aris. Review of sustainability indices and indicators: Towards a new City Sustainability Index (CSI). **Environmental Impact Assessment Review.** Tokyo, p. 94-106. 2012.

MORLET, Clémence. **Espaço compartilhado e zonas lentas: comparando o espaço público em Paris e Nova York.**2014. Disponível em: <http://www.antp.org.br/noticias/ponto-de-vista/espaco-compartilhado-e-zonas-lentas-comparando-o-espaco-publico-em-paris-e-nova-york.html>. Acesso em: 11 set. 2018.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **sustainable development goals.** Disponível em: <http://www.undp.org/content/undp/en/home/sustainable-development-goals/>. Acesso em: 20 ago. 2018a.

PCS. **Histórico.** Disponível em: <https://www.cidadessustentaveis.org.br/institucional/historico>. Acesso em: 17 ago. 2018a.

REES, William; WACKERNAGEI, Mathis. footprints: why cities cannot be sustainable and why they are a key to sustainability. **Environmental Impact Assessment Review.** New York, p. 223-248. jul. 1996.

RUBIM, Barbara; LEITÃO, Sérgio. O Plano de Mobilidade Urbana e o futuro das cidades. **Estudos Avançados.** São Paulo, p. 55-66. Out. 2013.

SANTOS, Denise Vaz de Carvalho; FREITAS, Ilce Marilia Dantas Pinto de. Medidas de Mobilidade Urbana Sustentável (MMUS): propostas para o licenciamento de Polos Geradores de Viagens. **Transportes**, v. 22, n. 2, 11 p., 24 maio 2014. Lepidus Tecnologia.

SANTOS, Leticia dos. **A permacultura como dispositivo de ressignificação do espaço geográfico.** 73 f. TCC (Graduação) - Curso de Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

SHEN, Li-yin et al. The application of urban sustainability indicators – A comparison between various practices. **Habitat International**, v. 35, n. 1, p.17-29, jan. 2011.

SILHANKOVA, Vladimira et al. **Indicators of Sustainable Development for Municipalities.** Hradec Králové: Civitas Per Populi, 2011.

TANGUAY, Georges A. et al. Measuring the sustainability of cities: An analysis of the use of local indicators. **Ecological Indicators**, v. 10, n. 2, p.407-418, mar. 2010. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2009.07.013.

VALEK, Lukas; JASIKOVA, Veronica. Time Bank and Sustainability: The Permaculture Approach. **Procedia: Social and Behavioral Sciences.** Hradec Králové, p. 986-991. 2013.

WAY CARBON. **Conheça os 17 objetivos do desenvolvimento sustentável da ON.** Disponível em: <https://blog.waycarbon.com/2015/10/conheca-os-17-objetivos-do-desenvolvimento-sustentavel-da-onu/>. Acesso em: 08 ago. 2018.

Tecnologias da Informação e Comunicação no contexto da Gestão de Desastres

Information and Communication Technologies in the context of Disaster Management

Yuri Borba Vefago, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação, UFSC

yurivefago@gmail.com

Fabiana Santos Lima, Doutora em Engenharia de Produção, UFSC

fsantoslima1@gmail.com

Andréa Cristina Trierweiller, Doutora em Engenharia de Produção, UFSC

andreatri@gmail.com

Maurício José Ribeiro Rotta, Doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento, SENAI CTAI

maurotta@gmail.com

Resumo

Conforme sugere Day (2014), a frequência e intensidade dos desastres continuam a aumentar. As demandas que se evidenciam no ambiente de um desastre podem ser consideradas, na maioria das vezes, imprevisíveis e aleatórias e, a gestão do tempo e proposição de alternativas adequadas são fundamentais para a preservação da vida e dos recursos escassos. As Tecnologias da Informação e Comunicação (TCIs) dispõem de uma possível oportunidade e contribuição para a minimização destes problemas. Para tanto, buscou-se analisar a inclusão das TICs dentro destes contextos. Para tal, utilizou-se o método de revisão sistemática e integrativa SSF - *Systematic Search Flow*. Os resultados tornam possível a constatação do papel relevante desempenhado pelas TICs no contexto da Gestão de Desastres.

Palavras-chave: TICs; Gestão de Desastres; Logística Humanitária.

Abstract

As Day (2014) suggests, the frequency and intensity of disasters continue to increase. Therefore, we consider the demands that are evident in the environment of a disaster, most of the time, unpredictable and random, and because of this, the management of time and proposition of suitable alternatives are fundamental for the preservation of life and scarce resources. Information and Communication Technologies (ICTs) are a possible opportunity and contribution to minimizing these problems. Therefore, we sought to analyze the inclusion of ICT within these contexts. For this, we use the systematic and integrative revision method SSF - Systematic Search Flow. The results make possible the verification of the relevant role played by ICT in the context of Disaster Management.

Keywords: *ICTs; Disaster Management; Humanitarian Logistics.*

1. Introdução

Na era do conhecimento, as tecnologias da informação não podem ser consideradas simples meios para transmissão e recepção de dados ou conhecimentos, mas como força para o condicionamento e estruturação da ecologia comunicacional das sociedades. Cada período histórico e sociedade dispõem de uma configuração única, construída a partir das suas Tecnologias da Informação e Comunicação, reconfigurando suas relações espaço-temporais nos diversos níveis (local, regional, nacional e global) e instigando mudanças em outros níveis ou sistemas socioculturais, seja ele educativo, econômico, político, entre outros (SILVA, 2001).

Ao analisar os diversos desdobramentos da TIC ao longo do processo civilizatório, Silva (2001 *apud* Silva 2000) destaca que cada ambiente tecnológico contribuiu para a emergência de determinados atores e de processos de aquisição do saber e da aprendizagem, que se configura num processo cumulativo, com rupturas e continuidades.

Sob o âmbito social, o conceito de rede é fundamental para consolidação de uma nova configuração comunicativa, em que tudo está conectado e o valor, se estabelece a partir da formação de uma nova conexão (SILVA, 2001). Para Teixeira e Brandão (2003), a configuração do novo contexto social se estabelece ao mesmo tempo em que as tecnologias se fazem mais presentes na vida dos indivíduos, sendo a informação um recurso estratégico. Contudo, ressalta-se que a informação sozinha não constitui conhecimento, existe a necessidade de incrementar valor – sistematizar, analisar, discussão, apropriar ou descartar. Ou seja, o conceito de cadeia se faz necessário para a o bom entendimento de informação e pode-se também considerar a definição de SCM sustentável conforme apresentam Seuring e Müller (2008, p. 1700) "A gestão dos fluxos de materiais, informações e capitais, bem como a cooperação entre as empresas ao longo da cadeia de suprimentos, tendo como meta os objetivos das três dimensões do desenvolvimento sustentável, isto é, econômico, ambiental e social, que são derivados dos requisitos dos clientes e das partes interessadas". O conceito de SCM sustentável baseia-se no conceito de desenvolvimento sustentável, definido pela Comissão *Brundtland* como "um desenvolvimento que atende as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades" (Brundtland, 1987, p. 16).

Os conceitos de desenvolvimento sustentável, encontram-se implicitamente nos conceitos de LH onde a busca pelo estado de normalidade da região afetada está em atender de forma evitar a falta e o desperdício, organizar diversas doações e, principalmente, atuar dentro de um orçamento limitado (IFRC,2015).

As dificuldades inerentes à gestão da cadeia de suprimentos estão em executar as operações com recursos limitados, em conciliar objetivos ambíguos, dificuldade na tomada de decisões devido ao auto grau de incertezas, na realização de ações em um ambiente politizado e ainda a dificuldade de tratar com problemas urgentes. Para promover o sucesso nas ações logísticas de atendimento aos desastres é preciso incluir um elemento de ligação entre as estratégias de preparação e resposta, onde são necessárias tecnologias ágeis, estruturas de produtos e processos adaptáveis e estrutura organizacional alinhada.

Na logística humanitária os objetivos principais estão relacionados a suprimentos e pessoas, sendo a demanda a grande diferença entre a logística empresarial e a humanitária. Em se tratando da assistência humanitária, a demanda emerge através de eventos aleatórios, imprevisíveis em função de tempo, local, tipo e tamanho (NOGUEIRA; GONÇALVES; NOVAES, 2008). Nestes contextos, grandes investimentos em sistemas de informação podem condicionar uma melhor coordenação, confiabilidade e disponibilidade de dados, o que pode significar a minimização do improviso e maximizar a eficiência na tomada de decisão (NOGUEIRA; GONÇALVES; NOVAES, 2007).

Com este pano de fundo, este estudo tem o objetivo de **analisar de que forma as TICs podem contribuir para a gestão da Logística Humanitária durante a resposta ao desastre**.

2. Fundamentação teórica

2.1 As Novas Tecnologias da Informação e Comunicação

Segundo Takeuchi e Nonaka (2008) a passagem para a Sociedade do conhecimento elevou o paradoxo, a linearidade e a simplicidade abriram espaço para a uma sociedade mais multidisciplinar, em que a informação assume papel de destaque.

Sob esta égide, as tecnologias da comunicação contribuem, conforme Moran (1995), para a disseminação de profundas transformações em todas as dimensões da sociedade. A introdução de uma nova tecnologia torna possível a alteração de algumas dimensões da inter-relação do ser humano com o mundo, da sua percepção da realidade e interação com o tempo e espaço. Estas inovações tecnológicas, quando bem-sucedidas, contribuem para o estreitamento de espaços e para uma constante modificação dos padrões de realidade estabelecidos, o que gera uma necessidade regular de readaptação.

Para Santinha, Marques e Castro (2006) o estabelecimento das TIC colabora para uma melhora significativa no uso e no acesso a informação, seja no âmbito empresarial ou individual, independente da sua localização. Com a apropriação das tecnologias a interação e o acesso a informação passa a ser mais democratizado, a distância física deixa de ser um empecilho, organizações e indivíduos passam a dispor de uma amplitude global, em que se explicita um mundo de possibilidades e alternativas.

Por outro lado, Castro e Jensen-Butler (2003) apresenta perspectivas menos otimistas, quando destacam que os centros menos populosos, mais pobres e menos periféricos, com uma rede econômica e social mais fragilizada, enfrentarão problemas relacionados a insuficiência de demanda. O atraso na disseminação de novos serviços contribuirá para retardar a taxa de aceitação, o que pode contribuir para a consolidação de um círculo constante de *cumulative disadvantage* ou desvantagem cumulativa.

No ambiente organizacional, as TICs desempenham papel-chave, interferindo constantemente nas decisões gerenciais, em seus diversos âmbitos. De acordo com Gonçalves (1994), a relação Tecnologia-Empresa acontece em três níveis: **pessoal** (dos

indivíduos), dos **grupos** e da **empresa**. Estes clusters, de forma separada ou conjunta, dispõem de provisões para influenciar aspectos organizacionais chave: sob os aspectos estruturais, de produção, composição do quadro de pessoal, critérios de desempenho e gerenciais.

2.2 A Gestão de Desastres e a Logística Humanitária

De acordo com Ganem (2012), um "desastre" pode ser entendido como um acontecimento que perpassa os parâmetros da normalidade, munido de condições para prover impactos significativos sob os planos ambiental, econômico e social. Os desastres, conforme Lima, Eyerkaufer e Gonçalves (2017) e PNDC (2007), podem ser classificados quanto a alguns critérios, como a evolução (Súbitos, graduais ou por somação de eventos parciais), intensidade (Nível I, II, III e IV) ou à origem (Naturais, Humanos ou mistos).

No sentido epistemológico, entende-se "gestão" como o ato de coordenar comportamentos de indivíduos, grupos ou organizações para a obtenção de um melhor desempenho para estes atores, sob o plano da performance das funções de planejamento, organização, direção e controle. Portanto, a "Gestão de Desastres" pode ser entendida como o ato de planejar, coordenar e executar ações de resposta e recuperação ao desastre, tendo como prioridades o estabelecimento de condições para uma resposta individual e coletiva, de modo a resguardar a vida, o meio ambiente e o patrimônio (LIMA; EYERKAUFER; GONÇALVES, 2017).

Neste contexto, a Logística Humanitária pode ser entendida como um braço da Logística tradicional, mas que se difere quanto aos valores intrínsecos e objetivos prioritários, pois, segundo Novaes. (2017, p. 13) o seu objetivo principal é "eliminar ou mitigar os impactos negativos provocados por desastres naturais e pelas ações inadequadas do homem, de empresas e dos órgãos governamentais diversos, na criação de riquezas voltadas ao bem-estar humano e ao desenvolvimento econômico". Ou seja, diferentemente da Logística tradicional, que busca constantemente a otimização dos recursos em prol da obtenção dos melhores resultados – e por consequência a maior lucratividade, a Logística voltada para os contextos humanitários busca, de forma imediata, no médio ou longo prazo, oferecer alternativas para aliviar os impactos negativos emergidos a partir da consolidação de um desastre.

Por possuir características específicas se comparado a logística tradicional, o trabalho associado a Logística Humanitária é desafiador e complexo. Suas atividades envolvem a proposição de modelos que consigam atender às especificidades colocadas, sendo importante considerar: "descrição e estruturação dos canais de assistência humanitária, a configuração da rede para situações emergenciais, controle de estoque e sua relação com o alto grau de customização e incerteza da demanda" (OLIVEIRA et al., 2011, p.3). Neste sentido, a presença das tecnologias da informação nos contextos humanitários é de grande valia, pois, auxiliam no tratamento de aspectos relacionados a distribuição de recursos, centrais de assistência e processos – que podem compreender a presença de suprimentos, pessoas, informações ou materiais.

Para Eckhardt et al. (2017) a presença das tecnologias no contexto humanitário pode contribuir para a solução ou minimização dos impactos advindos destes desastres. O uso de alguns *softwares* torna possível a centralização de informações, uma visão global das necessidades múltiplas e uma otimização nos aspectos de comunicação (relatórios ou indicadores de desempenho), que se explicitam na sua utilização por diferentes atores visando a minimização de desperdícios ou insuficiência de recursos em geral. Os autores ainda salientam que, as funcionalidades imprescindíveis para a gestão efetiva de um desastre são separadas em três grandes áreas: **gerenciamento de informação**, **gerenciamento e planejamento de recursos** e **sistemas e tecnologia**, em que a aplicação dos Sistemas e Tecnologia propicia que o Gerenciamento da Informação esteja dentro da expectativa dos atores envolvidos no desastre, de modo a produzir uma operação adequada. Com este pano de fundo, a emergência das Novas Tecnologias no contexto humanitário se faz cada vez mais fundamental, colocando-se como uma alternativa para a minimização da cadeia complexa consolidada nestes contextos.

3. Método

No que tange aos objetivos desta pesquisa, ela se caracteriza como exploratória, na medida em que buscou construir uma base de informações para adquirir mais familiaridade com o problema, tornando-o mais evidente (GIL, 2010). Quanto aos procedimentos técnicos, trata-se de uma pesquisa bibliográfica, tendo em vista o uso de materiais já desenvolvidos, consolidados em livros e artigos científicos (GIL, 2008).

No que se refere aos métodos, esta pesquisa utilizou o método SSF - *Systematic Search Flow*, que busca a garantia da repetibilidade no processo de busca em bases de dados científicos, muito comum em revisões sistemáticas e integrativas (FERENHOF; FERNANDES, 2016). Este método divide-se em 4 etapas: Protocolo de pesquisa (1); Análise (2); Síntese (3); e Escrever (4).

4. Resultados e Discussões

4.1 A caracterização dos trabalhos pesquisados

Esta seção busca caracterizar os trabalhos pesquisados, de modo a descrever os meios utilizados para condução da pesquisa. A busca foi conduzida na base Reliefweb (todas as bases). Em se tratando dos critérios de busca, foi utilizado o seguinte descritor: "(humanitar* OR relief OR disaster) AND logistics AND title:(cooperat* OR collaborat* OR coordinat*) AND (countries OR nations OR international OR global)". Tendo em vista que o objetivo deste estudo é “analisar de que forma as TICs podem contribuir para a gestão da Logística Humanitária durante a resposta ao desastre”, a não inclusão de descritores relacionados ao contexto das TICs dar-se-á, pois, optou-se por definir uma combinação de caráter mais ampla, constituída de quatro grupos, para evitar qualquer limitação nos resultados obtidos.

Com relação as condições para o uso dos trabalhos, foram utilizados os seguintes critérios: Análise do Título e Resumo (1); Infográfico (2); Duplicidade (3); e Não tratam da resposta (4). Desta forma, o escopo inicial de trabalhos representou um total de 466 ocorrências, com a aplicação dos filtros restaram 66 para análise. Destes, 23 representaram o escopo final.

4.2 Aspectos analisados

Esta seção expõe alguns aspectos relacionados ao escopo de trabalhos analisados, de modo a explicitar informações que permeiam o desenvolvimento de todo o trabalho. O primeiro aspecto refere-se ao **número de publicações por ano**. Os anos que mais se destacaram foram: 2016 (9); 2017 (18) e 2018 (9).

Foi possível identificar, que os principais locais de concentração na produção dos relatórios foram a África (31) e Ásia (22). Oceania, Europa e América do Sul apareceram com menos de 5 ocorrências. Neste contexto, torna-se salutar investigar os países com o maior número de ocorrências, em que se evidenciam a Síria (7); Quênia, Somália e Sudão do Sul (4); e Indonésia, Libéria e Serra Leoa (3). Os demais apresentaram 2 ocorrências ou menos.

Foi possível identificar também o número de relatórios por agencia, em que se verifica a grande participação das Nações Unidas em parte significativa das intervenções. A Office for the Coordination of Humanitarian Affairs - OCHA destaca-se com 21 ocorrências, International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies - IFRC (9), United Nations Resident Coordinator - UN RC (8), United Nations Country Team - UN CT (7), World Food Programme - WFP (5), United Nations Security Council - UN SC (3) e Emirates News Agency - WAM e World Health Organization - WHO (2).

4.3 Uma visão geral das TICs no contexto da Gestão de Desastres

No que tange aos aspectos relacionados as Tecnologias da Informação e Comunicação no contexto da Gestão de Desastres, serão apresentados os principais *gaps* encontrados entre **necessidades e respostas**. Neste sentido, durante a análise buscou-se verificar as principais contribuições explicitadas a partir do uso das TICs durante uma situação de vulnerabilidade, em seus diferentes estágios, de modo que se evidenciaram principalmente as frentes de infraestrutura e gestão da informação.

Há de se pontuar, que conforme observado por Nogueira, Gonçalves e Novaes (2007), os aspectos relacionados a infraestrutura, recursos humanos, materiais e ausência de processos coordenados são algumas características que determinam desafios da logística humanitária. Neste sentido, os principais problemas identificados que tem relação a infraestrutura dividiram-se entre **Infraestrutura de Telecomunicações** (Comunicação bidirecional, comunicações móveis, por voz e por SMS, serviços de conectividade à internet,

comunicações de rádio, infraestrutura de *backbone*, comunicações via satélite, serviços de vídeo conferência e geoespaciais e equipamentos de hardware) e **Infraestrutura em geral** (Eletricidade, escritórios e acomodações e dificuldade de acesso nas comunidades afetadas)

A ausência dos itens elencados contribui para prejudicar a atuação dos parceiros humanitários, tendo em vista a sua grande dependência dos meios de comunicação em geral e de aporte tecnológico adequado, que auxilie durante as atividades de preparação e resposta. Estas constatações corroboram com as perspectivas apresentadas por Lima, Eyerkaufer e Gonçalves (2017), que ressaltam a grande complexidade do sistema de gestão de desastres na sua dinâmica de interação, dependente de uma abordagem sistêmica e integrada, com um sistema gerencial facilitado e aberto ao compartilhamento de informações e lições aprendidas.

Já os principais problemas identificados que tem relação com a Gestão da Informação relacionaram-se com mecanismos para coleta de *feedback,* atividades para promoção de higiene em pontos focais, imprevisibilidade e dificuldade de estabelecer o fluxo da população afetada, atividades de coleta e análise de dados, atividades de monitoramento de dados, atuação independente entre agências, ineficiência no uso dos recursos, acesso à informação pela população afetada, comunicação com o beneficiário, compartilhamento de dados e qualidade de informações.

As atividades de Gestão da Informação estiveram relacionadas principalmente às atividades de coleta, análise e uso efetivo das informações no contexto humanitário. Para Eckhardt et al. (2017), o gerenciamento de informação pode ser considerado como a principal área de pesquisa, essencial no contexto de um desastre, o que demanda a garantia de entrega executada de forma adequada no contexto de um desastre.

No Quadro 1 fica sintetizado o resumo da RSL, dividido entre os aspectos de infraestrutura e gestão da informação. Foi possível identificar, que ambos os aspectos atuam em conformidade e mostraram-se complementares no contexto da Gestão dos Desastres, sendo os aspectos estruturais representativos de uma forma mais tangível, de modo a explicitar toda a base de recursos tecnológicos para a comunidade humanitária e população afetada. Por outro lado, a Gestão da Informação, embora se explicite muitas vezes de uma forma tangível, em sua essência é representada pelos ativos intangíveis, sendo sua maior contribuição a disseminação de informação de qualidade e com tempo reduzido, de modo a auxiliar a população afetada e os parceiros humanitários durante a tomada de decisão mais adequada, sendo o tempo fator crucial no atendimento aos desastres.

	Infraestrutura			Gestão da Informação			
	Disponibilização de infraestrutura de telecomunicações adequada para comunidade humanitária	Disponibilização de infraestrutura em geral adequada para comunidade humanitária	Disponibilização de infraestrutura de telecomunicações adequada para população afetada	Atuação entre agencias	Veiculação de produtos ou serviços de comunicação para comunidade humanitária e população afetada	Utilização de sistemas informação ou de alerta para o apoio a coleta, análise, aplicação e compartilhamento de dados	Utilização de métodos sistematicos para coleta, análise, aplicação e compartilhamento de dados
ENN (2001)				x	x	x	x
FEMA (2008)	x	x		x	x	x	
IFRC (2005)	x		x				
IFRC (2007)	x				x		x
IFRC (2008)							x
IFRC (2015)				x	x		x
IFRC (2017)				x		x	
IFRC (2018)				x		x	
NetHope (2012)	x		x				
OCHA (2018)	x		x				
UN GA (2017)	x	x					
UN RC Bangladesh (2017)					x		x
UN RC Madagascar (2017)				x	x	x	x
UN RC/HC Indonesia (2009)	x			x			
UN RC/HC Nepal (2017)					x		x
UN RC/HC Nigeria (2017)	x	x		x			
UN SC (2016)				x	x		
UNCT Cuba (2017)	x		x				
UNCT Liberia (2014)				x	x		x
WFP (2002)	x		x				
WFP (2013)	x						
WFP (2016)	x		x				
WFP e ETC (2017)	x		x	x			

Quadro 1 - Resumo RSL. Fonte: elaborado pelos autores (2018).

As respostas relacionadas aos aspectos infraestruturais indicaram duas frentes distintas no contexto humanitário: os parceiros humanitários engajados na resposta e a comunidade afetada. Sob a perspectiva da comunidade afetada, a ausência dos meios de comunicação básicos, somados a falta de acesso a determinadas áreas impõe um estado de grande incerteza e isolamento. Conforme UN RC Bangladesh (2017), enquanto as necessidades prioritárias de informação evoluem, problemas em torno da água (purificação), abrigo, alojamento, níveis de endividamento, acesso à educação e alternativas de subsistência se intensificam. Para os parceiros humanitários, o tempo de resposta e estrutura adequada para atuação se colocam como grandes desafios a serem solucionados, tendo em vista o desperdício de recursos escassos e a preservação do maior número de vidas.

De maneira complementar, as respostas relacionadas a Gestão da Informação representam um passo adiante na direção da resposta ao desastre. Para os diferentes atores envolvidos em um desastre, o valor associado a um dado ou informação tem significado e utilidade diferentes. Para a população afetada pode significar o reestabelecimento de comunicação entre núcleos familiares, apropriação de produtos ou serviços de comunicação para a promoção de higiene em pontos focais, evitar a propagação de doenças, a adoção de técnicas inovadoras para o rearranjo de novas dinâmicas ao dia-dia destes indivíduos ou para a minimização ou não agravação de uma crise.

Já para os parceiros humanitários, os principais desafios relacionam-se como a coleta, análise e aplicação de dados e ainda, a atuação entre agencias. O estabelecimento destes pilares é de grande valia no contexto humanitário, tendo em vista que uma atuação independente entre agencias pode significar a explicitação de informações inconsistentes e retrabalhos nas operações. Por isso, a atuação entre agências e o uso de mecanismos sistemáticos para coleta e análise de dados se fazem essenciais e contribuem para a promoção de uma tomada de decisão mais rápida, embasada e efetiva.

5. Considerações finais

Sob o plano dos objetivos, este estudo buscou analisar de que forma as TICs podem contribuir para a gestão da Logística Humanitária durante a resposta ao desastre. Verificou-se a presença de dois blocos durante as análises, o primeiro tratou de assuntos relacionados a infraestrutura e o segundo buscou analisar informações relacionas a Gestão de informação no contexto dos desastres.

Foi possível constatar que os aspectos estruturais representam um ativo fundamental na gestão de um desastre, tendo em vista que durante o desastre a infraestrutura geralmente possui danos significativos. Neste sentido, a atuação da comunidade humanitária encontra-se seriamente prejudicada, na medida em que o Pré-Desastre, Resposta e Pós-Desastre dependem fundamentalmente do acesso, comunicação e compartilhamento de informações, para a atuação eficiente, confiável e em um espaço temporal que propicie o salvamento do maior número de vidas e preservação dos meios de subsistência. Correlato aos aspectos estruturais, a Gestão da Informação disponibiliza mais profundidade e agilidade a este processo complexo, pois, representa justamente as atividades de coleta, análise e uso efetivo das informações – com foco na sistematização de processos para a redução do tempo, que devidamente direcionadas podem implicar em impactos mais significativos e adequados durante a assistência humanitária.

Em resumo, sob o âmbito da Gestão dos Desastres, foi possível verificar que ao passo que o processo de consolidação de um desastre acontece, cada vez mais a utilização e disseminação de uma informação de valor se torna essencial e pode representar a preservação de ativos importantes, sendo o contexto desta informação de valor explicitado a partir dos meios, métodos e aplicabilidade. As TICs, neste sentido, possuem condições para minimizar os problemas e a oportunidade de prover alternativas viáveis e inovadoras.

Referências

BRUNDTLAND, G. 1987. Our Common Future. Brussels, Belgium: United Nations World Commission on Environment and Development.

CASTRO, Eduardo Anselmo de; JENSEN-BUTLER, Chris. Demand for information and communication technology-based services and regional economic development. **Papers in Regional Science**, v. 82, n. 1, p. 27-50, 2003.

COWAN, Y.; O'BRIEN, E.; RAKOTOMALALA-RAKOTONDRANDRIA, N. **Sistemas de Alerta Prévio de Base Comunitária**: Práticas Fundamentais para Implementadores de RRC. Traduzido por: Bangula Lingo Centre. OCHA e FAO, 2014.

DAY, J. M. Fostering emergent resilience: the complex adaptive supply network of disaster relief. **International Journal of Production Research**, v. 52, n. 7, 2014.

ECKHARDT, Daniel; BRAVO, Raissa; MELO, Patrícia; LEIRAS, Adriana. **Sistemas de Informação na Logística Humanitária**. In: LEIRAS, Adriana; YOSHIZAKI, Hugo Tsugunobu Yoshida; SAMED, Márcia Marcondes Altimari; GONÇALVES, Mirian Buss. **Logística Humanitária**. 1. Ed. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. Cap.11, p.57-77.

ENN. "Field Exchange Apr 2001: Development of Kenya Food Security Coordination System (KFSCS)". 2001.

FEMA. "USA: FEMA coordinates federal response to Hurricane Dolly". 2008.

FERENHOF, Helio Aisenberg; FERNANDES, Roberto Fabiano. Desmistificando a revisão de literatura como base para redação científica: método SSF. **Revista ACB**, v. 21, n. 3, 2016.

GANEM, Roseli Senna. Gestão de desastres no Brasil. 2012.

GONÇALVES, José Ernesto Lima. Os impactos das novas tecnologias nas empresas prestadoras de serviços. **Revista de Administração de Empresas**, v. 34, n. 1, p. 63-81, 1994.

IFRC. "Europe Migration: Coordination, response and preparedness Emergency appeal n° MDR65001 Final Report". 2017.

IFRC. "Appeal 2006-2007: Disaster management and coordination No. MAA00003: Programme update No. 3". 2007.

IFRC. "Disaster Management and Coordination Appeal No. MAA00003 Report 2006 – 2007". 2008.

IFRC. "Africa - Ebola Coordination and Preparedness, Emergency Appeal MDR60002". 2014.

IFRC RC. "Asia: Earthquake and Tsunamis - Appeal No. 28/2004 Operations Update No. 15 - Focus on Field Assessment and Coordination in Indonesia". 2005.

IFRC. “Regional Coordination Food Crisis in Africa (MDR60003) Emergency Appeal: 12-month report”. 2018.

LIMA, Fabiana Santos; EYERKAUFER, Marino Luiz; GONÇALVES, Miriam Buss. **Gestão de Desastres**. In: LEIRAS, Adriana; YOSHIZAKI, Hugo Tsugunobu Yoshida; SAMED, Márcia Marcondes Altimari; GONÇALVES, Mirian Buss. **Logística Humanitária**. 1. Ed. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. Cap.5, p.57-77.

MORAN, José Manuel. Novas tecnologias e o reencantamento do mundo. **Tecnologia educacional**, v. 23, n. 126, p. 24-26, 1995.

NetHope. “New High-Speed Network Connects Dadaab Aid Agencies For Collaboration”. 2012.

NOGUEIRA, Christiane Wenck; GONÇALVES, Mirian Buss; NOVAES, Antônio Galvão. Logística humanitária e Logística empresarial: Relações, conceitos e desafios. In: **Anais do XXI Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes**, ANPET, Rio de Janeiro. 2007.

NOGUEIRA, Christiane Wenck; GONÇALVES, Mirian Buss; NOVAES, Antônio Galvão. A logística humanitária e medidas de desempenho: a perspectiva da cadeia de assistência humanitária. In: **Anais do XXII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, ANPET, Fortaleza**. 2008.

NOVAES, Antônio Carlos. **A Logística e Seus Desdobramentos**. In: LEIRAS, Adriana; YOSHIZAKI, Hugo Tsugunobu Yoshida; SAMED, Márcia Marcondes Altimari; GONÇALVES, Mirian Buss. **Logística Humanitária**. 1. Ed. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. Cap.1, p.57-77.

OLIVEIRA, D. de; BEZ, E. T.; NOGUEIRA, C. W.; GONÇALVES, M. B. Ferramenta computacional aplicada a uma rede dinâmica: um estudo de caso na logística humanitária. In: **Anais do XXV Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes**. 2011.

PNDC - Política Nacional de Defesa Civil. (2007). Brasília: Ministério da Integração Nacional Secretaria Nacional de Defesa Civil – MI/SNDC.

SANTINHA, Gonçalo; MARQUES, João; DE CASTRO, Eduardo Anselmo. TIC e desenvolvimento regional: a necessidade de repensar a organização económica e social do território no contexto da sociedade da informação e do conhecimento. **Revista Portuguesa de Estudos Regionais**, n. 11, p. 77-99, 2006.

SILVA, D. R. E. Proposta conceitual de um sistema de gerenciamento de resposta a desastres. Pontífice Universidade Católica do Rio de Janeiro, Dissertação de Mestrado. 2015.

SILVA, Bento Duarte da. A tecnologia é uma estratégia. In: **II Conferência Internacional Desafios 2001**. Universidade do Minho. Centro de Competência do Projecto Nónio Século XXI, 2001. p. 839-859.

SILVA, Bento. **Avaliação e Tecnologia Educativa**: uma reflexão em torno das ecologias de informação e comunicação. In Barca & Peralbo (ed.). Libro de Actas (I), Conferências

e Ponencias do V Congresso Galego-Português de Psicopedagoxía. Corunha: Universidade da Corunha, 2000.

TATHAM, P. An investigation into the suitability of the use of unmanned aerial vehicle systems (UAVS) to support the initial needs assessment process in rapid onset humanitarian disasters. **International Journal of Risk Assessment and Management**, 13(1), 60-78.

TAKEUCHI, Hirotaka; NONAKA, Ikujiro. Criação e dialética do conhecimento. **TAKEUCHI, H.; NONAKA, I. Gestão do Conhecimento. Porto Alegre: Bookman**, p. 17-38, 2008.

OCHA. "Under-Secretary-General for Humanitarian Affairs and Emergency Relief Coordinator, Mark Lowcock Briefing to the Security Council on the humanitarian situation in Raqqa and Rukban, 17 April 2018". 2018.

TEIXEIRA, Adriano; BRANDÃO, Edemilson Jorge Ramos. Internet e democratização do conhecimento: repensando o processo de exclusão social. **RENOTE**, v. 1, n. 1, 2002.

UNCT Cuba. "Response to Hurricane Irma: Cuba Situation Report No. 21 - Office of the Resident Coordinator (19/10/2017)". 2017.

UNCT Liberia. "Liberia: Ebola Outbreak Office of the Resident Coordinator Situation Report No. 7, 20 - 26 October 2014". 2014.

UN GA. "Lessons learned exercise on the coordination activities of the United Nations Mission for Ebola Emergency Response - Report of the Advisory Committee on Administrative and Budgetary Questions (A/71/810)". 2017.

UN RC/HC Indonesia. "West Sumatra Earthquake: Humanitarian Response Plan 2009 in coordination with the Government of Indonesia". 2009.

UN RC/HC Nigeria. "Strategic Vision to Support a Coordinated Platform for the Delivery of Humanitarian and Development Assistance in Nigeria". 2017.

UN RC Madagascar. "Madagascar: Grand Sud Drought - Office of the Resident Coordinator, Situation Report No. 7 (as of 15 May - 15 July 2017)". 2017.

UN RC/HC Nepal. "Nepal: Floods 2017 - Office of the Resident Coordinator Situation Report No. 7 (as of 7 September 2017)". 2017.

UN RC Bangladesh. "Monsoon Floods: Bangladesh Humanitarian Coordination Task Team (HCTT) - Situation Report N. 4 (as of 18 September 2017)". 2017.

UN SC. "Somalia: Report of the Under-Secretary-General for Humanitarian Affairs and Emergency Relief Coordinator (S/2016/827)". 2016.

WFP; ETC. "The ETC is collaborating with the Government of Fiji to support an efficient and effective telecommunications response to Tropical Cyclone Winston". 2017.

WFP. "WFP Haiti Special Operation SO 201033 - Logistics and Telecommunications Augmentation and Coordination in Response to the Hurricane Matthew in Haiti". 2016.

WFP. "WFP sets up logistics centre to coordinate Southern Africa food aid". 2002.

WFP. “WFP Sudan Special Operation SO 200497: Logistics Augmentation and Coordination in Support of Humanitarian Operations in South Kordofan”. 2013.

Saneamento básico como ação de sustentabilidade social: a experiência do Distrito Sanitário Especial Indígena Alto Rio Solimões.

Basic sanitation as an action of social sustainability: an experience from the Indigenous Special Sanitation District Alto Rio Solimões.

Eric Matheus Bispo Pereira, pós-graduando em Gestão Púbica.

ericmatheus.bispo@hotmail.com

Weydson Gossel Pereira, graduado em Ciências Biológicas.

weydson.pereira@saude.gov.br

Resumo

A gestão da saúde indígena fica a cargo da Secretaria Especial de Saúde Indígena que conta em sua estrutura com 34 (trinta e quatro) DSEI's. Nisto, evidencia-se de que forma o Distrito Sanitário Especial Indígena Alto Rio Solimões executa ações de saneamento básico em aldeias. Trata-se de uma pesquisa descritiva e exploratória, bibliográfica e documental. Na coleta de dados, aplicou-se entrevista semi-estruturada com colaboradores, objetivando-se identificar como as ações de saneamento contribuem na melhoria da qualidade de vida. Os principais resultados apontam que a SESAI conta em sua estrutura com 3 (três) Departamentos que prestam assistência direta a cerca de 738.624 indígenas que vivem em 5.361 aldeias. O Distrito Sanitário Especial Indígena Alto Rio Solimões, atende uma população de 68.030 indígenas espalhados em 233 aldeias do interior do Amazonas e no apoio ao desenvolvimento dessas regiões, desenvolve, entre outros, ações de saneamento ambiental, através de Sistemas de Abastecimento de Água.

Palavras-chave: Política pública; Saneamento básico; saúde indígena.

Abstract

Indigenous health management is in charge of the Special Secretariat of Indigenous Health, which has 34 (thirty-four) DSEI's in its structure. In this, it is evident how the Alto Rio Solimões Indigenous Special Sanitary District performs actions of basic sanitation in villages. It is a descriptive and exploratory, bibliographical and documentary research. In the data collection, a semi-structured interview with employees was applied, aiming to identify how sanitation actions contribute to the improvement of quality of life. The main results indicate that SESAI has 3 (three) Departments that provide direct assistance to approximately 738,624 indigenous people living in 5,361 villages. The Alto Rio Solimões Indigenous Special Sanitary District serves a population of 68,030 indigenous people spread out in 233 villages in the countryside of the state of Amazonas and supports the development of these regions, among other things, develops environmental sanitation through Water Supply Systems.

Keywords: *Public policy; sanitation; indigenous health*

1. Introdução

A Constituição de 1988, ao criar o Sistema Único de Saúde (SUS), estabeleceu princípios que possibilitaram a ampliação da cobertura dos serviços públicos para toda a população, incluindo as chamadas "minorias" - grupos de pessoas com características e necessidades diferenciadas da maior parte da população - em um contexto de atenção à saúde básica e avançada (ALBERT, 2001).

Benevides, *et al* (2014) cita que a Constituição também garantiu um atendimento diferenciado à saúde da população indígena, uma vez que reconhece a sua organização sociocultural, bem como o respeito às práticas e costumes tradicionais, assentando ainda a competência privativa da União para legislar e tratar sobre a questão indígena no país.

Nesse contexto, e diante da necessidade do surgimento de um sistema integrado de atenção baseado no modelo assistencial de Distritos Sanitários Especiais Indígenas (DSEIs), surge em 1999 o Subsistema de Atenção à Saúde Indígena, como estratégia complementar e diferenciada de organização dos serviços, com uma rede de atenção básica nas terras demarcadas, e apoio para o atendimento de média e alta complexidade (FERREIRA, 2012).

Hoje, quase vinte anos após a criação do referido Subsistema, a gestão da saúde indígena fica a cargo da Secretaria Especial de Saúde Indígena (SESAI), entidade ligado ao Ministério da Saúde que conta em sua estrutura com 34 (trinta e quatro) DSEI's espalhados por todos os estados brasileiros (com exceção do Piauí e do Rio Grande do Norte), prestando suporte em assuntos relacionados à saúde, saneamento e abastecimento de água nas aldeias.

Um dos maiores desafios a serem enfrentados pela SESAI está no desenvolvimento de ações de saneamento básico nas aldeias indígenas, principalmente as localizadas em áreas de difícil acesso, como as da região Amazônica. Os indicadores evidenciam que esse processo necessita ser intensificado, e ao longo do trabalho serão evidenciadas atividades adotadas na melhoria de tais números.

2. Problema da pesquisa e Objetivo

Diante do exposto, surge o seguinte problema de pesquisa: de que forma o Distrito Sanitário Especial Indígena Alto Rio Solimões (DSEI/ARS) executa ações de saneamento básico em aldeias indígenas de difícil acesso no interior do Amazonas? Para tanto, têm-se os seguintes objetivos específicos: i) compreender como é configurada a saúde indígena no Brasil e o papel do DSEI Alto Rio Solimões na execução da política pública; ii) identificar a atuação do Distrito Sanitário Especial Indígena Alto Rio Solimões na elaboração de projetos; acompanhamento e fiscalização das obras de Sistemas de Abastecimento de Água em aldeias de difícil acesso.

3. Saúde indígena no Brasil e os principais conceitos de sustentabilidade social

3.1 Políticas públicas de saúde indígena: principais recortes históricos.

As igrejas brasileiras por meio dos missionários utilizavam-se das missões evangelísticas para desempenhar o papel de cuidar dos problemas de saúde decorrentes do processo de colonização dos povos indígenas, além de aproveitar tais momentos para catequizar os índios, não tendo, portanto, a formulação de políticas públicas de saúde específicas para esse público até o século XX (OLIVEIRA, 2012).

Apenas em 1910, através do Decreto nº. 8.072 de 20 de junho, que o Brasil incluiu dentro do seu Plano de Governo um serviço voltado à saúde indígena, chamado de "Serviço de Proteção aos Índios e Localização de Trabalhadores Nacionais (SPILTN)", vinculado ao Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio.

Posteriormente denominado Serviço de Proteção aos Índios (SPI), tinha como atribuição o controle das fronteiras e sertões, a educação indígena, a preservação, conservação e desenvolvimento do patrimônio (terras e recursos naturais de posse dos índios), garantindo, dessa forma, a emancipação econômica das tribos. Porém, consoante Lima (2005), o SPI foi ineficiente em sua função, uma vez que centralizou e manteve o monopólio sobre o exercício dos bens indígenas e reproduziu de forma abrupta o poder do Estado sobre a causa, não levando em consideração as especificidades inerentes à população indígena.

Extinto em 1967 após denúncias de corrupção, o SPI sai de cena e deixa um cenário devastador na saúde indígena: casos de genocídios por todo o país; conflitos envolvendo latifundiários, mineradoras e índios; venda de terras indígenas e introdução intencional de doenças como varíola, tuberculose, sarampo e gripe são apenas alguns dos problemas ocasionados, conforme relatório do Conselho Indigenista Missionário (CIMI, 1999).

Ainda nesse ano, foi sancionada a Lei nº 5.371 que criou a Fundação Nacional do Índio (FUNAI), entidade subordinada ao Ministério da Justiça com a finalidade de estabelecer as diretrizes e garantir o cumprimento da política indigenista, que deveria ser baseada no respeito à pessoa do índio e às instituições e comunidades tribais, tendo sido incluída entre suas atribuições a promoção e a prestação da assistência médico-sanitária aos índios (CASTELLANI, 2012). Porém, seu modelo foi entrando em decadência ao longo dos anos, tendo em vista – entre outros fatores – o déficit de pessoal; estratégia equivocada de alocação de mão-de-obra; não conhecimento da cultura indígena e falta de recursos para operacionalização das políticas.

Têm-se então em 1999 a consumação da transferência das responsabilidades de atenção à saúde indígena da FUNAI para a FUNASA (Fundação Nacional de Saúde), que gerenciou a área até o ano de 2010, momento no qual houve a criação de uma Secretaria Específica de Saúde Indígena. É válido lembrar que em 1999 também foi instituído através da Lei nº 9.836 de 23 de setembro de 1999, o Subsistema de Saúde Indígena, sendo este componente direto do Sistema Único de Saúde. (AZEVEDO, 2000).

Por fim, em 2010, o então Presidente de República Luiz Inácio Lula da Silva, assinou o Decreto nº 7.336 de 19 de outubro, que passou a gestão do Subsistema de Atenção à Saúde Indígena para o Ministério da Saúde, criando, dessa forma a SESAI (Secretaria Especial de Saúde Indígena) – que é estreitamente caracterizada na etapa de resultados desse artigo. Segundo Ikawa (2008) esse fato pode ser considerado um marco na luta indigenista, pois sua criação foi marcada por um processo de ampla participação de lideranças indígenas, sociedade e Governo, garantindo a interação entre os diversos atores envolvidos.

3.2 Conceitos e relações entre sustentabilidade social e saneamento básico.

Segundo Riechmann e Buey (2004) os conceitos e diretrizes da sustentabilidade social estão diretamente relacionados ao movimento pelo "desenvolvimento sustentável" que ganhou força a partir da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), realizada no Rio de Janeiro em 1992. Tal desenvolvimento é marcado por conseguir suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações, não esgotando os recursos para o futuro (NOBRE, 2002).

Nessa perspectiva, e corroborando Agyeman (2005), a sustentabilidade social se refere a um conjunto de ações que visam melhorar a qualidade de vida da população, objetivando a redução das desigualdades sociais, ampliação dos direitos e a garantia de acesso aos serviços prestados pelo Estado (entre eles, os de saneamento), contribuindo, dessa forma, na formação cidadã dos indivíduos. Se fossemos definir tal conceito em palavras-chave, elas poderiam ser: qualidade de vida satisfatória e preocupação com o futuro.

Littig e Griessler (2005) cita que a sustentabilidade social tem como base o princípio da equidade, que prega em sua essência, que todos devem ter oportunidades e ser atendidos de forma igualitária pela sociedade, estando então tal conceito, relacionado diretamente à existência de uma sociedade justa no presente, criando mecanismos que a tornem duradoura.

Entre os atores responsáveis pela promoção da sustentabilidade social está o Estado, que através de investimentos governamentais em políticas públicas auxilia na melhoria da qualidade de vida de populações em situação de vulnerabilidade social (CAMARERO, 2009). Voltando-se tal conceito ao cenário brasileiro, verifica-se que entre essas ações, ganha destaque os investimentos necessários em saneamento básico, garantindo acesso à água potável para pessoas que não tem acesso a este serviço.

Conforme Daltro Filho (2004) o saneamento básico pode ser definido como o conjunto de ações para promover e assegurar condições de bem-estar e segurança de uma população, através, dentre outros, de sistemas de abastecimento de água, utilizando-se para isso, das tecnologias que forem necessárias, portanto, constituem-se como medidas preventivas para a saúde da população.

Percebe-se ainda que a inexistência ou ineficácia de serviços de saneamento favorece ao agravamento da saúde e da qualidade de vida da população, principalmente aquelas localizadas em regiões periféricas ou de difícil acesso (como os indígenas moradores de aldeias). Assim, a insuficiência de investimento nesse setor, interfere de forma negativa no sistema econômico, uma vez que eleva os recursos dispostos ao combate às enfermidades propagadas devido às condições sanitárias inadequadas (SOUZA, 2011).

4. Metodologia

O presente artigo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa e quanto ao objetivo, como descritiva e exploratória (GIL, 1999). Buscou-se descrever as políticas públicas de engenharia em saneamento existentes na saúde indígena do país. É exploratória, na medida em que procurou conhecer com maior profundidade o tema, que além de bastante discutido no cenário nacional, torna-se relevante, se consideramos – entre outros – a dimensão populacional do público-alvo objeto do estudo.

Quanto aos procedimentos, trata-se de uma pesquisa bibliográfica e documental, em que foram consultados materiais disponíveis de fontes primárias e secundárias, favorecendo a observação do processo de maturação da ideia central (CELLARD, 2008).

Foi realizado um levantamento de dados através de roteiro de entrevista para que fosse possível explicar as razões dos eventos mensurados e as correlações observadas referentes à temática da pesquisa (BABBIE, 2001). Os resultados foram unidos a uma pesquisa bibliográfica, que segundo Gauthier (2004) elimina – ao menos em parte – a eventualidade de quaisquer influências do conjunto dos comportamentos ou acontecimento pesquisados.

Objetivando-se a manutenção da conexão de ideias necessárias à construção do artigo, identifica-se, em um primeiro momento, o papel da Secretaria de Saúde Indígena dentro do subsistema de saúde indígena brasileiro, estabelecendo-se conexões com um dos Distritos Sanitários a ela vinculados. Além disso, relata-se, como o Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena (SESANI/ARS) do Órgão executa suas atividades de elaboração, desenvolvimento e monitoramento de obras de engenharia de saneamento em aldeias indígenas de difícil acesso.

Caracterizou-se, também, como estudo de caso, que segundo Yin (1994) possibilita a compreensão, exploração e descrição dos acontecimentos e contextos de determinada situação, nos quais estão simultaneamente envolvidos diversos fatores e ao realizá-lo, propõem-se demonstrar experiências de aprofundamento em questões relevantes sobre o fenômeno pesquisado, enfatizando a multiplicidade de dimensões do problema.

Na coleta de dados, utilizou-se de entrevista semi-estruturada junto a servidor e colaborador encarregados de desenvolver as ações de saneamento no DSEI Alto Rio Solimões (unidade descentralizada da Secretaria de Saúde Indígena), auxiliando na preservação de características importantes para retratar os eventos em foco. O local da pesquisa de campo foi a sede do DSEI/ARS, localizado no município de Tabatinga, cidade tríplice fronteira com a Colômbia e o Peru, localizada no interior do Amazonas.

As entrevistas foram realizadas com o Chefe do SESANI/ARS (responsável pela condução das ações de construção em saneamento e fiscalização dos contratos); e com o Engenheiro encarregado de tais obras, entre os dias entre os dias 13 e 14 de dezembro de 2018, conforme descrito no Quadro 01.

Entrevistado	**Função**	**Data da entrevista**	**Duração aproximada da entrevista**
Entrevistado 1	Chefe do Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena	13/12/2018	1 hora e 30 minutos
Entrevistado 2	Engenheiro contratado	14/12/2018	1 hora

Quadro 01. Relação de entrevistados na pesquisa. Fonte: elaborada pelo autor.

As perguntas foram elaboradas com o objetivo de identificar, dentre outros, os seguintes aspectos: informações referentes ao processo de elaboração e condução das obras em engenharia de saneamento nas aldeias indígenas pertencentes à jurisdição do DSEI Alto Rio Solimões, relacionando-as com a melhoria das condições de vida e demais benefícios promovidos por tais projetos.

5. Análise e discussão de resultados

5.1 A Secretaria Especial de Saúde Indígena (SESAI/MS) como Órgão operacionalizador da política pública.

A Secretaria Especial de Saúde Indígena (SESAI) - Órgão Federal vinculado ao Ministério da Saúde, foi criada em 2010 com o objetivo de ser a unidade gestora do subsistema de saúde indígena brasileiro, sendo a responsável pela coordenação da execução da Política Nacional de Atenção à Saúde dos Povos Indígenas, que por sua vez está integrada ao Sistema Único de Saúde (SUS).

Tem como Missão implantar um novo modelo de gestão e de atenção no âmbito do Subsistema de Atenção à Saúde, de forma descentralizada, com autonomia administrativa, orçamentária, financeira e responsabilidade sanitária dos 34 Distritos Sanitários Especiais Indígenas (DSEIs), de tal forma que possa ser desenvolvido ações de atenção integral e educação em saúde, em consonância com as políticas e os programas do SUS, observando ainda a medicina tradicional dos povos. É sua competência também a realização de ações de saneamento e edificações em terras indígenas; articulação com estados, municípios e organizações não-governamentais para elaboração de ações e a promoção do fortalecimento do Controle Social no Subsistema (BRASIL, 2016).

No que se refere aos Recursos Humanos, a Secretaria de Saúde Indígena contava com 2.176 (dois mil cento e setenta e seis) servidores – segundo Relatório de gestão de 2016 - lotados no nível central em Brasília e nos 34 Distritos Sanitários Especiais Indígenas existentes no país. Porém, tais números são bem mais expressivos, tendo em vista que não foi encontrado nos Relatórios públicos do Órgão o quantitativo de funcionários terceirizados ou conveniados que prestam serviço à SESAI e também pelo fato de que no ano de 2017 foi realizado concurso público visando preenchimento de vagas nos cargos de nível superior da área meio, havendo vagas para Administrador, Contador e Analista de Políticas Sociais.

Ainda em seu Relatório de Gestão de 2016, verifica-se que a SESAI presta atendimento a cerca de 738.624 (setecentos e trinta e oito mil, seiscentos e vinte e quatro) indígenas que compõem mais de 170.000 (cento e setenta mil) famílias residentes em 5.361 (cinco mil, trezentos e sessenta e uma) aldeias, segundo informações do Sistema de Informação da Atenção à Saúde Indígena – SIASI.

De forma hierárquica, o maior cargo dentro da estrutura da Secretaria é o de "Secretário Especial de Saúde Indígena" tendo ainda como unidade assessora o "Fórum de Presidentes do CONDISI (Conselho Distrital de Saúde Indígena)" – encarregado de efetuar ações de controle social no âmbito da saúde indígena. A SESAI também se subdivide em Departamentos, sendo eles:

O Departamento de Gestão da Saúde Indígena (DGESI), que tem a responsabilidade de garantir as condições necessárias à gestão do Subsistema, promovendo o fortalecimento da gestão nos Distritos Sanitários Especiais Indígenas (DSEIs) e propondo mecanismos para organização gerencial e operacional da atenção à saúde;

O DASI (Departamento de Atenção à Saúde Indígena) **que** por sua vez orienta e apoia a implementação de programas de atenção à saúde para a população indígena, planeja, coordena e supervisiona as atividades de educação em saúde nos Distritos Sanitários Especiais Indígenas;

Existe também o Departamento de Saneamento e Edificações de Saúde Indígena (DSESI)**,** que tem por objetivo planejar e supervisionar a elaboração e implementação de

programas e projetos de saneamento e edificações em saúde indígena, além de efetuar o controle e monitoramento da qualidade das águas dos Sistemas de Abastecimento das aldeias e gerenciar o Programa de gerenciamento e destinação de resíduos sólidos, apoiando as equipes técnicas dos Distritos Sanitários Especiais Indígenas no desenvolvimento das ações de saneamento e edificações.

Conforme relatado nos parágrafos acima, e corroborando com Piovesan (2008) nota-se que a referida Secretaria contribui não apenas na condução das políticas públicas de saúde indígena, mas lança-se como defensora da causa como um todo, efetuando parcerias com Estados e Municípios na execução de suas ações. É também multidisciplinar, uma vez que une atenção básica à saúde (atividade fim) com outras áreas, como a arquitetura e a engenharia, devidamente evidenciadas na construção de Sistemas de Saneamento de Água (SAA) responsáveis por levar água potável às comunidades.

5.2 A atuação do Distrito Sanitário Especial Indígena Alto Rio Solimões (DSEI/ARS) no desenvolvimento de ações de saneamento em aldeias indígenas.

Albert (2001) definem os Distritos Sanitários Especiais Indígenas (DSEI) como unidades descentralizadas da Secretaria de Saúde Indígena, responsáveis por executar *in loco* as políticas públicas de saúde indígena, cabendo a estes o planejamento, a coordenação, a supervisão, o monitoramento, a avaliação e execução das atividades e, como são unidades autônomas, possuem também atividades de execução orçamentária, financeira e contábil.

O Distrito Sanitário Especial Indígena Alto Rio Solimões (DSEI/ARS) atende uma população de 68.030 (sessenta e oito mil e trinta) indígenas espalhados em 233 (duzentas e trinta e três) aldeias nos municípios de Tabatinga; Benjamin Constant; Amaturá; São Paulo de Olivença; Santo Antônio do Içá e Tonantins, que juntos representam a segunda maior população indígena do país. Segundos dados do SIASI (Sistema Integrado de Atenção à Saúde Indígena), são 14.805 (quatorze mil, oitocentos e cinco) famílias divididas em 10.523 (dez mil, quinhentos e vinte e três) residências atendidas por 13 (treze) polos bases – que funcionam nos moldes do Programa saúde da Família (PSF). O Quadro 02 relata a distribuição dos Polos Bases.

Polo base	**Município**	**Total de aldeias**	**Quantidade de população**
Belém do Solimões	Tabatinga	28	10005
Betânia	Santo Antônio do Içá	29	8312
Campo alegre	São Paulo de Olivença	9	6443
Feijoal	Benjamim Constant	15	7397
Filadélfia	Benjamim Constant	21	8228
Nova Itália	Amaturá	13	2780
São Francisco do Canimari	Amaturá	13	1657
São Paulo de Olivença	São Paulo de Olivença	42	5392
Tonantins	Tonantins	31	3856
Umariaçú I	Tabatinga	6	2890

Umariaçú II	Tabatinga	3	5742
Vendaval	São Paulo de Olivença	21	4807
Vila Bittencourt	Jaupurá	1	521
Total		233	68030

Quadro 02. Polos Bases pertencentes ao DSEI Alto Rio Solimões. Fonte: elaborado pelo autor.

Tais polos estão localizados em terras indígenas, sendo eles: Umariaçu I; Umariaçu II; Feijoal; Vendaval; Betânia; Filadélfia; Belém do Solimões; Campo Alegre; São Paulo de Olivença; Betânia; Nova Itália; Tonantins e Vila Bitencourt. Em aldeias maiores (como é o caso de Filadélfia) com 8.228 (oito mil, duzentos e vinte e oito) indígenas, há fora os polos bases, mais alguns postos de saúde dispostos em locais mais distantes do centro da comunidade, sendo 19 (dezenove) nessa situação.

O município de Tabatinga (onde fica a sede do DSEI/ARS) conta com 3 (três) grandes aldeias – Belém do Solimões, Umariaçú I e Umariaçu II – que juntas, abrigam 18.637 (dezoito mil, seiscentos e trinta e sete) indígenas.

O DSEI Alto Rio Solimões também se divide administrativamente em "serviços" – que são setores responsáveis pela execução de atividades relacionadas ao seu funcionamento. Tem na sua figura máxima o Coordenador Distrital de Saúde Indígena (cargo comissionado do Poder Executivo); com participação na gestão pelo CONDISI (Conselho Distrital de Saúde Indígena), representando o interesse dos povos tradicionais.

Atualmente, cerca de 70 (setenta) funcionários estão lotados na sede do DSEI, entre servidores efetivos, colaboradores conveniados e terceirizados, que desempenham suas atividades nas áreas fim e meio da saúde indígena. Os serviços existentes são o SEAD (Seção de Apoio Administrativo); SELOG (Serviço de Recursos Logísticos); Serviço de Edificações e Saneamento Indígena (SESANI); SEOFI (Serviço de Orçamento e Finanças) e DIASI (Divisão de Atenção à Saúde Indígena). Além disso, há também um Serviço de Escritório Local (sede da conveniada que presta serviço ao DSEI) e uma CASAI (Casa de Saúde Indígena), responsável por abrigar pacientes que estão distantes de suas aldeias por estarem em tratamento de saúde.

Entre esses setores, o que mais se destaca – dentro da temática do artigo – é o Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena (SESANI/ARS), justamente por ser o responsável pelo planejamento, operacionalização, fiscalização, e acompanhamento das ações de saneamento ambiental em áreas indígenas que estão sob jurisdição do DSEI/ARS.

Composto por 10 (dez) pessoas, sendo elas: 1 (um) Administrador, que também atua como chefe e fiscal administrativo dos contratos de construção de Sistemas de Abastecimento de Água; 2 (dois) Engenheiros Civis (responsáveis pelo acompanhamento das obras e fiscais técnicos); 1 (um) Engenheiro Elétrico (encarregado da manutenção elétrica das instalações e apoio no desenvolvimento de projetos); 1 (um) Arquiteto (cuida do desenho técnico do projeto e acompanha as construções); 1 (um) Geólogo (responsável pelos estudos que subsidiam os projetos de construção dos Sistemas de Abastecimento); 1 (uma) Farmacêutico-Bioquímica (encarregada das análises de potabilidade da água dos sistemas já implantados); 2 (dois) Técnicos em Edificações (prestam apoio na elaboração e execução dos projetos de engenharia) e 1 (um) assistente em manutenção (suporte operacional das atividades de conserto e instalação elétrica), é essa a equipe encarregada de garantir acesso à água potável aos indígenas, através da implantação de Sistemas de

Abastecimento de Água (SAA), ampliação dos já existentes ou reformas dos já implantados. Sobre isso, o entrevistado 2 comenta:

> Fazer parte do setor responsável em desenvolver ações de sustentabilidade social em aldeias indígenas de difícil acesso é superar as dificuldades logísticas das obras de saneamento, e saber que a melhoria nas condições de vida de toda uma população depende do planejamento e gerenciamento dos projetos que desenvolvemos.

Das 233 (duzentas e trinta e três) aldeias sob jurisdição do DSEI/ARS, apenas 27 (vinte e sete) contam com abastecimento de água potável e encanada para os domicílios – percentual de pouco mais de 10% do total de aldeias. São várias as dificuldades e desafios que estão por trás desse cenário e quando questionado, o entrevistado 1 cita:

> Nossas aldeias estão localizadas ou às margens do Rio Solimões ou de igarapés dele derivados, porém, se no Nordeste há o problema da seca, o nosso está relacionado ao alto custo na implantação de Sistemas de Abastecimento de Água (que potalizem á água desses mananciais), bem como a falta de interesse das próprias construtoras em efetivar essas obras.

Porém, no enfretamento dessa questão, em 2017, houve processo licitatório para reforma e ampliação de 2 (dois) Sistemas de Abastecimento de Água, sendo elas a da Comunidade de Umariaçu I e Belém do Solimões, além da licitação para construção de 2 (dois) novos Sistemas nas aldeias de Cajari I e II, que juntas beneficiam uma população de 7.541 (sete mil quinhentos e quarenta e um) indígenas, conforme detalhado no Quadro 03.

Aldeia	Número de famílias	Número de residências	Número de população
Belém do Solimões	1016	681	4743
Umariaçú 1	504	343	2382
Cajari 1	47	42	278
Cajari 2	26	21	138

Quadro 03. Detalhamento das aldeias beneficiadas pelas licitações de Sistemas de Abastecimento de Água realizadas pelo DSEI/ARS em 2017. Fonte: SIASI, 2018.

Tais obras começaram sua execução em janeiro de 2018 e conforme documentos dos processos, notou-se que apenas 1 (uma) empresa compareceu à Tomada de Preços que julgou as propostas para fins de contratação. Em relação aos valores, a obra de ampliação de Belém do Solimões está orçada em R$ 1.818.038,88 (um milhão oitocentos e dezoito mil trinta e oito reais e oitenta e oito centavos); e a de Umariaçu I saiu ao custo de R$ 149.963,45 (cento e quarenta e nove mil e novecentos e sessenta e três reais e quarenta e cinco centavos). As novas construções, que são Cajari I e II, custaram R$ 355.115,94 (trezentos e cinquenta e cinco mil, cento e quinze reais e noventa e quatro centavos) e R$ 323.473,81 (trezentos e vinte e três mil, quatrocentos e setenta e três reais e oitenta e um centavos) respectivamente.

> Mesmo sendo obras com valores expressivos, apenas uma empresa compareceu à Tomada de Preços, justamente pelo fato das obras estarem localizadas em áreas de difícil de acesso, onde a logística de entrega de materiais é difícil. Para se ter ideia, o tempo de transporte de balsa de Manaus até Tabatinga, que é a cidade mais perto das aldeias, são quinze dias. De lá, os materiais precisam ser recolocados em embarcações menores que consigam navegar até as terras indígenas, relata o entrevistado 1.

Além disso, conforme relatados nos processos administrativos de fiscalização das obras, há uma dificuldade por parte da contratada em cumprir os prazos previstos no cronograma – alegando, ela, inúmeras situações, como: estiagem, que deixa o rio sem boas condições

de navegabilidade; dificuldade na operacionalização da mão de obra contratada; e alto custo no transporte de materiais. Sobre isso, o entrevistado 2 relata que ao serem identificadas falhas na execução do contrato, a empresa é devidamente notificada e após garantido o direito ao contraditório e a ampla defesa, as penalidades administrativas são aplicadas no SICAF (Sistema de Cadastramento de Fornecedores do Governo Federal).

Em dezembro de 2017, conforme evidenciado nas Figuras 01 e 02, houve as inaugurações dos Sistemas de Abastecimento de Água das comunidades de Cajari I e II e Umariaçu I, melhorando, dessa forma, os indicadores em uma das regiões com as menores taxas de saneamento básico do país. Tais eventos além de melhorarem a qualidade de vida de toda uma região, previnem o surgimento de doenças parasitárias e dermatológicas, em consonância, portanto, com a função essencial da Secretaria Especial de Saúde Indígena, que é prestar um serviço e qualidade na atenção básica em saúde.



Figura 01. Inauguração do Sistema de Abastecimento de Água da aldeia Cajari I. Fonte: elaborado pelos autores.



Figura 02. Inauguração do Sistema de Abastecimento de Água da aldeia Cajari II. Fonte: elaborado pelos autores.

Em relação à obra de ampliação do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) da aldeia de Belém do Solimões está com previsão de entrega para fevereiro de 2019, sendo este o maior SAA em funcionamento dentro de aldeias indígenas do país. Sabe-se que o caminho é longo, mas estamos trabalhando para ampliar o acesso à água potável às aldeias da região e são ações como essas que conseguem levar saneamento básico e consequentemente sustentabilidade social às regiões mais longínquas do país, finaliza o entrevistado 1.

6. Considerações Finais

A partir do que foi exposto, afirma-se que a relação entre os povos indígenas e o Estado brasileiro é historicamente marcada por lutas e movimentos em prol de conquistas para a causa indígena. Ações essas que ultrapassam questões de demarcação de territórios e chegam à alçada do acesso à saúde e saneamento básico. Nessa perspectiva, após um cenário onde a saúde indígena era tratada em segundo plano, surge a Secretaria de Saúde Indígena, considerada um grande marco para a saúde dos povos tradicionais, que por sua vez, podem monitorá-la através do controle social.

Ressalta-se que o Distrito Sanitário Especial Indígena Alto Rio Solimões, mesmo com todas as limitações logísticas típicas das regiões de difícil acesso, consegue implementar a atenção básica e realizar ações de saneamento básico nas aldeias, reduzindo, dessa forma, os índices de doenças, como a malária e casos diarreicos, além de desenvolver projetos de educação ambiental e monitoramento da qualidade da água.

Em consonância com a Política Nacional de Atenção à Saúde dos Povos Indígenas (PNASPI), o DSEI ARS operacionaliza a saúde indígena na Região do Alto Solimões, buscando a promoção e adaptação das políticas de saúde à realidade da população, contemplando as especificidades culturais e o diálogo na formação de proposições sobre o assunto.

As 4 (quatro) principais obras de saneamento executadas pelo Órgão desde 2017 vem proporcionando acesso à água potável a uma população que por anos – mesmo residindo perto de rios e igarapés – não tinham esse bem natural disponível em suas casas. São investimentos como esses que auxiliam na democratização do conceito de sustentabilidade social, uma vez que consegue melhorar as condições de vida de toda uma população, pensando também nas gerações futuras.

Porém, apesar de tais investimentos, as dificuldades e desafios que enfrentam as políticas públicas de saneamento básico em aldeias indígenas de difícil acesso ainda são muitas, no entanto, a partir da superação destes, ocorrerá a concretização dos direitos sociais garantidos constitucionalmente. Na elaboração de estudos futuros, recomenda-se o estabelecimento de correlações que evidenciem os benefícios de tais obras na vida dos usuários, comparando-os com os índices de ocorrência de doenças que podem ser prevenidas a partir de projetos de saneamento básico.

Referências

ALBERT, B. (2001). **Associações indígenas e desenvolvimento sustentável na Amazônia brasileira.** São Paulo: ISA.

AGYEMAN, J. ***Sustainable Communities and the Challenge of Environmental Justice.*** New York: NYU Press, 2005.

AZEVEDO, M. Censos demográficos e "os Índios": dificuldades para reconhecer e contar. *In:* RICARDO, C.A. **Povos indígenas no Brasil,** 1986-2000. São Paulo: Instituto Socioambiental, p.79-82, 2000.

BABBIE, Earl. ***Survey Research Methods.*** California: Wadsworth, 2001.

BENEVIDES, Luciana; PORTILLO, Cordón; NASCIMENTO, Wanderson. **A atenção à saúde dos povos indígenas do Brasil: das missões ao subsistema.** Tempus, actas de saúde colet, Brasília, 2014.

BRASIL. **Decreto no 8.072, de 20 de junho de 1910.** Cria o Serviço de Proteção aos Índios e Localização de Trabalhadores Nacionais e aprova o respectivo regulamento. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1910-1929/D8072.htm. Acesso em 10 jan.2019.

_____. **Decreto no 8.072, de 20 de junho de 1910.** Cria o Serviço de Proteção aos Índios e Localização de Trabalhadores Nacionais e aprova o respectivo regulamento. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1910-1929/D8072.htm. Acesso em 10 jan.2019.

CAMARERO, L; *et al*. ***La población rural de España:*** *de los desequilibrios a la sostenibilidad social*. Barcelona: Fundación La Caixa, 2009.

CASTELLANI, MR. **Subsistema de Saúde Indígena:** alternativa bioética de respeito às diferenças, (dissertação). Brasília: Universidade de Brasília, Faculdade de Ciências da Saúde; 2012.

CELLARD, A. A análise documental. *In:* POUPART, J. et al. **A pesquisa qualitativa:** enfoques epistemológicos e metodológicos. Petrópolis, Vozes, 2008.

CIMI/Conselho Indigenista Missionário. Saúde dos Povos Indígenas: **direito a uma atenção diferenciada.** Cadernos do Cimi, 1999.

DALTRO FILHO, José. **Saneamento Ambiental:** doença, saúde e saneamento da água. Ed. UFS. São Cristóvão, 2004.

FERREIRA, LB. O **Controle Social no Subsistema de Atenção à Saúde Indígena:** uma reflexão bioética. Brasília: Universidade de Brasília, 2012.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

IKAWA, Daniela. **Direito dos povos indígenas.** *In:* SARMENTO, Daniel; IKAWA, Daniela; 2008.

LIMA, A. C. de S. **Um grande cerco de paz: poder tutelar, indianidade e formação do Estado no Brasil.** Petrópolis: Editora Vozes, 2005.

LITTIG, B; GRIESSLER, E. ***Social sustainability:*** *a catchword between political pragmatism and social theory*. *International Journal of Sustainable Development*, 2005.

NOBRE, M. Desenvolvimento sustentável: origens e significado atual. In: NOBRE, M; AMAZONAS, M. C. (Orgs) **Desenvolvimento sustentável:** a institucionalização de um conceito. Brasília: Ibama, 2002.

OLIVEIRA, FA. **Antropologia nos serviços de saúde:** integralidade, cultura e comunicação. Interface Comun Saúde Educ, 2012.

SOUSA, A. C. A. **Política de Saneamento no Brasil:** atores, instituições e interesses. Tese de Doutorado. Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca. Rio de Janeiro, 2011.

YIN, Robert. ***Case Study Research:*** *Design and Methods*. California: SAGE Publications, 1994.

Design e sustentabilidade para valorização de produtos artesanais

Design and sustainability for valorization of handcrafted products

Viviane da Cunha Melo, Mestranda, UEMG

vivi_melo15@hotmail.com

Rita de Castro Engler, PhD Inovação, UEMG

rcengler@uol.com.br

Resumo

Na sociedade atual há um anseio em adquirir cada vez mais, produtos como forma de bem-estar e realização pessoal. Esta prática vem ocasionando graves prejuízos para o meio ambiente. Este trabalho traz um recorte de uma análise do desenvolvimento das oficinas em design e sustentabilidade para um grupo de artesãos da cooperativa Dedo de Gente, da comunidade de Araçuaí. As oficinas são parte de um estudo oriundo de uma pesquisa científica para atender ao programa de mestrado da UEMG. A metodologia abordou revisão da literatura, em pesquisa qualitativa de natureza aplicada e o uso do método de pesquisa - ação. O objeto de estudo do presente artigo são as oficinas de design e sustentabilidade. Considera-se que o resultado desta pesquisa contribuiu para reflexões acerca do artesanato, suas potencialidades e caminhos a serem trilhados na busca por um mundo em equilíbrio com o meio ambiente. E em decorrência destas reflexões, poder impactar na capacitação das pessoas envolvidas, sua autossuficiência e na difusão de trabalhos artesanais.

Palavras-chave: Design; artesanato; sustentabilidade;

Abstract

In today's society, there is a desire to acquire more and more products as a form of well-being and personal fulfillment. This practice has caused serious damage to the population as a whole. While some consume more than their basic needs, others suffer from lack of resources thereby interfering with the planet's balance. This paper presents an analysis of the development of the design workshops for a group of artisans in Araçuaí from the Association Dedo de Gente. The workshops are part of a study from a scientific research for the Design master's program of the UEMG. The methodology addressed a review of the literature, in qualitative research of an applied nature and the use research – action method. The object of study of this article are the design and sustainability workshops carried out. It is considered that the result of this research contributed to reflections about the crafts, their potentialities and new paths to be traced in the search for a world in balance with the environment. And as a result of these reflections, it could impact on the empowerment of the people involved and their self-sufficiency and on the diffusion of artisanal works.

Keywords: *Design; handcraft objects; sustainability;*

1. Introdução - Design e sustentabilidade

Sabe-se que o design têm expandido suas fronteiras e vem adquirindo uma forma mais ampla, sistêmica e humanista ao longo das últimas décadas. O design voltado para atender as reais necessidades da sociedade vem ganhando força através de debates, pesquisas e ações neste campo do conhecimento; além de uma maior conscientização por parte dos designers, que devem assumir o papel de agente transformador da sociedade.

O avanço tecnológico das últimas décadas em conjunto com o modelo capitalista de consumo desregrado está tornando o planeta Terra um local ambientalmente insustentável. Na sociedade atual há um anseio em adquirir cada vez mais, produtos como forma de bem-estar e realização pessoal. Esta pratica vem ocasionando graves prejuízos para a população como um todo. Enquanto alguns consomem mais do que suas necessidades básicas, outros sofrem com a falta de recursos interferindo assim no equilíbrio do planeta. Aliado a isso problemas como mudanças climáticas, destruição de ecossistemas, abismo socioeconômico, fome e violência completam o grave panorama da sociedade atual.

Segundo dados dos relatórios do Clube de Roma ou do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas - IPCC, o planeta esta caminhando em direção a um precipício e em breve chegará a um ponto irremediável. Faltarão recursos básicos como água e alimentos, a população sofrerá com diversos problemas climáticos entrando em um completo colapso. (LANA, 2016). Torna-se necessária a tomada de ações que visem restabelecer o equilíbrio do nosso planeta, não apenas no âmbito ambiental, mas também econômico e social.

Manzini e Vezzoli (2002) discutem sobre a necessidade de rever o nosso atual modelo de desenvolvimento para que se encaixe nos parâmetros da sustentabilidade. Esta mudança não será apenas em ‘como consumimos’, mas também em ‘quanto consumimos’. Devemos passar de uma sociedade que mede o bem-estar e a saúde econômica segundo o crescimento da produção e consumo de matéria – prima, para uma sociedade onde a cultura de consumo será consumir cada vez menos e melhor, com uma economia baseada na redução de produtos materiais. Somente assim será possível caminhar de forma mais justa e sustentável pelo planeta.

O Ministério do Meio Ambiente - MMA acrescenta que o momento atual pelo que o país passa coloca-se como oportuno para abandonar os padrões de consumo exagerados, excêntricos e obsoletos copiados de países industrializados e estabelecer padrões de consumo mais respeitosos, isto é, em harmonia com o meio ambiente, a saúde humana e com a sociedade. É necessário pensar em um novo modelo de ação para a sociedade, cuja capacidade de transformação de recursos naturais seja diferente da praticada atualmente (MANZINI e VEZZOLI, 2002).

Sob a perspectiva de Engler, (2016), percebe-se atualmente um significativo aumento no número de consumidores conscientes, preocupados com questões ambientais. A autora ainda completa que produtos que seguem esta diretriz (respeito às questões ambientais) têm apresentado um crescimento em vendas maior que a média geral de produtos. Este novo consumidor se interessa em obter informações a respeito da empresa, de seus fornecedores, das relações de trabalho, métodos de obtenção da matéria-prima e na geração de valor que aquele produto ou bem apresenta para a sociedade (AGNELLI, 2010).

O grande desafio é influenciar e modificar o pensamento das pessoas para que de forma coletiva erradiquem as práticas ambientalmente, economicamente e socialmente

insustentáveis. O design, 'pelo seu caráter holístico e dinâmico' (RODRIGUES et al., 2012, p.96) coloca-se como uma alternativa para a construção de novos paradigmas, a formação de uma consciência coletiva de mudança de atitudes e uma ferramenta de transformação efetiva na sociedade contemporânea.

Fazer análises sobre como o design pode contribuir de forma ativa para a construção de um futuro palpado na sustentabilidade, incluindo a participação de toda a população, em especial dos grupos marginalizados e segregados torna-se necessária. É dentro de todo este contexto que 'o design sustentável vem se destacando como um fator importante de quebra de paradigmas e mudança de comportamento'. (PAZMINO, 2018, p.170). Em síntese, o design para a sustentabilidade tem como objetivo o desenvolvimento de bens ou serviços de maneira sustentável apoiado sob uma nova ótica de consumo baseada na diminuição da utilização de reservas naturais, redução de descarte, resíduos e poluição.

2. O artesanato

No Brasil a produção artesanal teve sua origem nas práticas indígenas. As manifestações aconteciam através da pintura, utilizando-se de pigmentos naturais extraídos de plantas, folhas e argilas; cestarias, cerâmicas e ornamentos para o corpo com o uso de sementes, dentes, ossos e penas de aves; além das diversas outras contribuições que chegaram com os escravos e europeus que migraram para o país durante o período de colonização. Hoje o artesanato brasileiro apresenta uma diversidade extremamente grande, quanto ao emprego de matérias-primas, técnicas e formas de produção, seguindo a realidade vivida de cada artesão ou comunidade, conforme Keller (2014).

É sabido que a atividade artesanal traz diversos benefícios sociais para o artesão, entre eles pode-se citar a realização pessoal, promoção da inserção da mulher e do adolescente em atividades produtivas, fixação do artesão em seu local de origem, elevação da autoestima, alternativa de geração de renda frente ao desemprego e à carência em qualificação, dentre outros aspectos. A valorização cultural está presente na atividade artesanal e é através dela, que a origem do artesão é transmitida de geração em geração, dando significado ao artesanato e indicando para o artesão o seu lugar no mundo (SEBRAE, 2004).

Segundo Canclini (2000) inúmeras transformações econômicas e sociais que a sociedade vem enfrentando nos últimos tempos impulsionaram para o aumento da atividade artesanal em algumas regiões. Pode-se citar como exemplo o desemprego tanto no campo, quanto nas metrópoles que direcionam a população a procura de novas alternativas para geração de renda, a busca por produtos menos massificados e industriais, o aumento e a valorização das feiras de artesanato e movimentos de incentivo a compra por produtos locais ou de origem certificada. Este cenário faz com que o artesanato esteja em voga e consequentemente traz uma série de benefícios.

Mas também existem inúmeros entraves que impedem o desenvolvimento pleno desta atividade. Canclini (1983) ressalta que, com a desatualização dos meios de produção artesanal, o crescente desinteresse por esta atividade e a esperança por melhores condições de vida em centros urbanos, jovens de comunidades produtoras de artesanato têm se engajado em atividades ligadas ao setor tecnológico ou industrial, desfazendo de suas

raízes culturais familiares, enfraquecendo o desenvolvimento local e histórico do artesanato.

Ainda há outro impasse que gera a massificação e perda da qualidade percebida em produtos artesanais: são as cópias. Este é um vício profissional que deve ser corrigido, pois os produtos acabam por perder a sua identidade e origem, consequentemente seu valor no mercado entrando em um 'canibalismo comercial' no qual quem sobrevive é quem tem o menor preço com uma boa qualidade. Além disso, muitos produtos copiados tendem a seguir modismo de época gerando certa dificuldade em vendas fora daquele período e consequentemente o desperdício de tempo, matéria-prima e energia. A estratégia mais acertada é investir em diferenciação, mantendo a qualidade técnica e estética (SEBRAE, 2016).

Como colocado por Mouco (2010) o artesanato tem a capacidade de ser sustentável pelo ponto de vista ecológico, mas nem sempre é isto que acontece. É possível observar diversas atividades dentro da prática artesanal que se demostram insustentáveis. O designer pode contribuir nos campos de conscientização do artesão propondo novas alternativas de caráter sustentável, ampliando o leque de aplicabilidade da matéria-prima, racionalizando a produção para evitar o desperdício e verificando a necessidade de manejo.

É neste contexto que o designer tem importante papel e pode gerar grandes transformações se associado ao artesanato, garantindo sua origem, identidade e tradições, porém, atualizando-o com propostas que visem seguir um percurso mais sustentável. Borges (2011) acredita que o uso de materiais locais através de um manejo sustentável são caminhos de aproximação entre o artesanato e a sustentabilidade. Além disso, métodos de produção que respeitem o meio ambiente, com o uso consciente e inteligente de matérias-primas além de fornecer produtos de qualidade e apelo estético são caminhos a serem buscados dentro da atividade artesanal. Tais práticas fazem do artesão um cidadão rumo a sustentabilidade e equilíbrio do planeta, contribuindo ainda para a valorização de seu trabalho.

3. O método das Oficinas

Utilizou-se durante o desenvolvimento da pesquisa a coleta de dados através da documentação indireta - pesquisa bibliográfica, e da documentação direta – observação qualitativa, participativa, aplicação de questionários, registros fotográficos e entrevistas. Para as oficinas utilizou-se a metodologia de pesquisa-ação, que consiste na análise sobre o contexto da realidade das comunidades envolvidas no projeto (THIOLLENT, 1986). 'Visando à compreensão ampla do fenômeno que está sendo estudado, considera que todos os dados da realidade são importantes e devem ser examinados. O ambiente e as pessoas nele inseridas devem ser olhados holisticamente [...]' (GODOY, 1995, p. 62).

Para este artigo, executou-se um recorte das ações do design nas oficinas, de forma a analisar a percepção dos participantes, quanto às questões socioambientais. Assim, os estudos de revisão bibliográfica foram utilizados, como também os relatos das oficinas.

4. A Cooperativa Dedo de Gente - comunidade de Araçuaí/MG

A comunidade de Araçuaí está localizada no nordeste do estado de Minas Gerais, na região denominada como Médio Jequitinhonha. Esta é uma das regiões com o mais baixo índice de renda do país. As principais atividades econômicas são a agricultura, pecuária, comércio e artesanato. Segundo Borges (2008, p.16) 'Araçuaí é um município que acumula desafios'. São diversos os problemas que a comunidade precisa enfrentar diariamente para que a população local possa suprir suas necessidades básicas de moradia, rendimentos, educação, saúde, infraestrutura e trabalho. Essa falta de oportunidade e perspectivas muitas vezes leva o cidadão a buscar melhores condições de vida em cidades metrópoles, como a capital mineira gerando um intenso êxodo, principalmente de jovens que não veem possibilidades de melhoria de vida ou emprego.

É a partir deste contexto que diversos projetos sociais instalaram-se na comunidade. A Cooperativa Dedo de Gente é uma dessas iniciativas que tem o objetivo de gerar oportunidades inovadoras para o desenvolvimento humano e profissional para jovens da cidade. A cooperativa é dividida em diversas unidades de produção, conhecidas como 'fabriquetas' que são núcleos de produção artesanal solidária e que desenvolve produtos de forma individual e coletiva com diversas matérias-primas.

Uma das fabriquetas presentes na cooperativa é a 'Arte em madeira', que desenvolve produtos de forma artesanal a partir do uso de madeira local. Dentre os produtos desenvolvidos estão revisteiros, bandejas e porta-celulares, como mostra na figura 1.



Figura 1: Produtos da fabriqueta 'Arte em madeira'. Fonte: Elaborado pelos autores.

A madeira empregada para o desenvolvimento dos produtos apresenta algumas limitações. Como a madeira utilizada é uma madeira de desbaste, muitas vezes as tábuas que chegam à cooperativa são impróprias para o uso: madeiras com brocas, umidade elevada, espessuras finas (inviabilizando a produção de algumas peças, principalmente móveis) são as principais dificuldades.

Com relação à fase de planejamento do produto, não há por parte dos artesãos o desenvolvimento desta etapa, ocasionado diversas vezes em produtos mal projetados, que apresentam falhas quanto ao uso, dificuldades no encaixe, dentre outros. Esta falta de planejamento traz consigo um uso indiscriminado de matéria-prima e consequentemente a insustentabilidade no processo produtivo. Além disso, durante a fase de produção há um volume expressivo de desperdício de matéria-prima, tanto nos cortes dos maquinários

utilizados quanto no manuseio de corte livres das tábuas. Pedaços de madeira que poderiam ser reutilizados são desprezados.

Considerando o design como um importante agente de transformação social, construção de novos significados e preservação do meio ambiente (NIEMEYER, 2013), acredita-se que ele pode contribuir com projetos de cunho social. "O design é uma potência de ativação de sentidos, tanto tradicionais quanto contemporâneos, expressa uma capacidade de criar, transformar e reproduzir objetos tangíveis e intangíveis" de acordo com Barros (p.77, 2016).

4.1 Oficinas de design e sustentabilidade

Com intuito de que os artesãos pudessem criar produtos pensando nas questões ambientais que circundam todas as fases de desenvolvimento de produto além da busca pela qualidade e apelo estético, foram desenvolvidas junto ao grupo de artesãos da fabriqueta 'Arte em madeira' da Cooperativa Dedo de Gente da comunidade de Araçuaí duas oficinas voltadas para o tema design e sustentabilidade respectivamente. Os encontros consistiram de aulas teóricas e atividades práticas. Ao final dos dois encontros os artesãos desenvolveram uma linha de produtos seguindo os preceitos apresentados durantes as oficinas. As oficinas incorporaram os princípios de sustentabilidade, planejamento de produto e adequação estético/funcional.

As oficinas foram ministradas para um grupo de sete artesãos, cuja idade variava entre 16 a 21 anos de ambos os sexos. O trabalho foi coordenado por uma professora e uma mestranda do curso de Pós-graduação de Design da Universidade do Estado de Minas Gerais - ED. Para que possa haver uma melhor compreensão sobre os trabalhos realizados, optou-se por relatar as experiências vivências nas oficinas.

4.1.1 Oficina de design

O encontro se iniciou com a apresentação do planejamento das oficinas bem como de seus objetivos. Na sequência foi entregue o termo de uso de imagem e o termo de comprometimento de participação para que os artesãos presentes pudessem ler e assinar. Após esta etapa, cada participante se apresentou, falando o nome, idade, técnica artesanal que domina, o motivo pelo qual o levou a trabalhar com artesanato e o que mais gosta dentro desta área. Este momento de apresentação foi realizado para que os artesãos pudessem se conhecer melhor e para que as pesquisadoras compreendessem um pouco mais sobre as individualidades de cada artesão.

A partir de então se iniciou a apresentação sobre o tema do encontro. Buscou-se instigar os participantes a pensarem sobre o que eles imaginavam que fosse o termo design. Alguns dos participantes disseram que já haviam escutado a palavra associado a algo bonito, com uma boa estética. Surgiram também associações do design a algo gráfico e de vídeo games. Em sequência foi apresentado que o design pode sim estar associado à questão da estética do produto, mas que hoje o design expandiu o seu campo de atuação se apropriando de uma visão ampla e sistêmica com o seu pensamento centrado no usuário.

Foram exibidos alguns exemplos de produtos que deram certo por que o usuário foi levado em consideração, à forma como ele utilizaria um objeto, em qual ambiente o usuário usaria este produto, dentre outros. Apresentou-se também produtos que não obtiveram sucesso, devido à falta de compreensão e de se pensar no usuário em todas as fases de desenvolvimento do produto. Foi apresentado na sequência como o designer atua no momento de desenvolvimento de produtos, como é o seu processo criativo e de que forma ele poderia contribuir no campo do artesanato, conforme mostra na figura 2. A partir de então buscou-se trazer exemplos mais próximos da realidade vivida por eles, exibindo exemplos de melhorias em produtos artesanais que foram realizadas após intervenções de forma colaborativa do designer.

Em um segundo momento, como atividade foi proposto aos participantes se dividissem em dois grupos e que preenchessem dois quadros no qual eles iriam fazer uma reflexão e avaliação dos produtos desde a obtenção da matéria-prima até a finalização dos produtos, os métodos e processos que eles utilizam, indicando aqueles que considerem que sejam positivos e aqueles negativos (justificando cada um deles) e pensarem em mudança para os pontos que eles consideram que não estava indo tão bem. Esta atividade foi avaliada pelos artesãos como positiva, pois muitos relataram que nunca haviam pensado sobre a maneira como eles desenvolvem os produtos e para o usuário. Muitos disseram que apenas chegam à oficina e fazem o serviço, sem pararem para refletir no usuário e nas etapas que estão realizando.



Figura 2: Encontro da oficina de design. Fonte: elaborado pelos autores.

Após o intervalo os artesãos retornaram para a sala e foi proposto uma atividade chamada Desafio do *Marshmallon*. Esta atividade foi criada por Tom Wujeck, designer da Autodesk e já foi aplicada em cerca de 70 países. O objetivo desta atividade consiste em encorajar o time a vivenciar lições simples mas profundas nas questões de planejamento, inovação e criatividade. Os artesãos tinham como missão criar a torre mais alta possível utilizando – se apenas de 20 macarrões crus, fita crepe e barbante. No topo da torre ainda deveria ter um *marshmallon* inteiro, conforme mostra na figura 3.

Os participantes foram divididos em dois grupos, todas as regras foram lidas e foi disponibilizado 3 minutos para a fase de planejamento (foi disponibilizado lápis e papel) e 18 minutos para a fase de execução. Os artesãos finalizaram a fase de planejamento em 1 minuto e meio e esboçaram apenas um único desenho do que seria a torre. A partir de então eles iniciaram a construção da torre. A após a finalização do tempo os dois grupos conseguiram criar as torres e as mesmas foram medidas (53 cm e 48 cm). Após o exercício passamos para um momento de reflexão sobre a atividade. Pedi primeiramente para que os artesãos analisassem se o que foi planejado foi realmente o que eles executaram, em seguida perguntei o que tinha dado certo e o que tinha dado errado. Os próprios artesãos perceberam que o que foi planejado não foi o executado e que foi dedicado pouco tempo para a fase de planejamento. A partir de então foi explicado a eles a importância da etapa de planejamento, o cuidado que deve-se ter em pensar, analisar, realizar um *brainstorning* na procura pela melhor alternativa possível para o desenvolvimento de um produto ou de uma solução.

4.1.2 Oficina de sustentabilidade

Para a oficina de sustentabilidade convidou-se uma professora da Escola de Design - UEMG para apresentar sobre o assunto. Ela iniciou a palestra falando sobre o que seria a sustentabilidade e sua importância, além de apresentar um esquema gráfico contendo o "Tripé" da sustentabilidade para melhor compreensão. Em seguida falou – se sobre o desenvolvimento sustentável, bem como assuntos que permeiam esta área como: Relatório de Brundtland, Rio 92/ Eco 92, Agenda 21 e os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM). A partir de então foi apresentado o conceito de alfabetização ecológica e qual seria o compromisso do design com a sustentabilidade conforme mostra na figura 3.



Figura 3: apresentação da oficina de sustentabilidade. Fonte: Elaborado pelos autores.

O design é apresentado como '...um elemento essencial, produtivo, fomentador da criatividade, enriquecedor e relevante nas tomadas de decisões em todo e qualquer

momento da vida humana'. Ou seja, ele pode e deve ser utilizado como ferramenta para promoção do desenvolvimento sustentável dentro da nossa sociedade ou de uma empresa.

Na sequência foi exposto através de slides uma série de empresas de design ou que apresentam o design como ponto de destaque dentro da empresa, bem como seus produtos. A palestrante procurou trazer empresas que trabalham com a mesma matéria – prima ou similares que os artesãos presentes para provar que possível e viável trabalhar com os materiais (madeira e terra) de forma sustentável nos âmbitos econômico, social e ambiental.

Além disso foi apresentada a ferramenta "pegada Ecológica" ou *Ecological Footprint* (EF), proposta elaborada por Wackernagel e Rees, que representam o espaço ecológico necessário para sustentar um determinado sistema ou unidade. A ideia proposta é de que todo indivíduo ou região, ao desenvolver seus diferentes processos, têm um impacto sobre a Terra, através dos recursos usados e dos desperdícios gerados. Foi exibido um gráfico com o tamanho da "pegada" por hectare global de acordo com o número da população de cada região do planeta.

A América do Norte lidera como a região que apresenta a maior pegada com uma população de 326 milhões. Já o continente Africano tem a menor "pegada" com uma população duas vezes maior que a americana, 847 milhões. Foi questionado o porquê deste panorama aos artesãos e eles disseram frases do tipo*: " quando as pessoas têm muito, elas não dão valor as pequenas coisas, elas acabam consumindo muito", "porquê na África os recursos são poucos e eles se viram com o que tem", "porquê a África é mais pobre e eles não tem dinheiro pra gastar".*

Como exercício para casa foi passado para os artesãos uma série de perguntas e pontuações para cada uma das respostas as perguntas com intuito de que eles pudessem calcular o tamanho de sua "pegada ecológica" e refletir sobre o impacto que cada um causa diariamente no planeta tanto na vida pessoal quanto na profissional.

Ao final da palestra os artesãos tiverem um momento de fala junto a palestrante para dizer o que acharam sobre o assunto apresentado. Alguns disseram que desconheciam o tripé da sustentabilidade, conhecendo apenas o viés ecológico. Outros disseram que foi extremamente positivo para o trabalho e para a vida deles este encontro, pois muitas vezes "nós esquecemos de realizar ações mais sustentáveis por menores que elas sejam" – fala de um dos alunos.

A palestrante ainda solicitou que eles refletissem sobre suas atividades artesanais, quanto ao uso da matéria-prima, quanto ao planejamento e à atividade produtiva em si. Todos se manifestaram de forma positiva sobre o encontro. Ao final, os artesãos compartilharam suas propostas de novos produtos pensando nos pontos que foram levantados no primeiro e segundo encontro para que pudessem desenvolver produtos alinhados aos dois conceitos apresentados nos encontros.

O destaque deste encontro foi a oportunidade dos artesãos conhecerem melhor a temática sustentabilidade, que é comentada todos os dias nas mídias, mas que essa comunidade, no seu contexto, não percebia que as informações estão ao seu alcance.

5. Resultados e considerações

A necessidade de executar práticas voltadas para o aperfeiçoamento e melhorias no produto artesanal, envolvendo importantes questões para o mundo atual evidencia a necessidade do papel do designer como meio de transformação social, seja ele de pensamentos ou atitudes. O design se insere nesta proposta potencializando o olhar do artesão quanto ao seu ofício e os impactos que esta atividade gera ao planeta e como minimizá-los. Além disso, faz com que o artesão pense de maneira mais ampla sobre o seu produto, evidenciando a importância da etapa de planejamento, da compreensão sobre o usuário e a necessidade em adquirir novos hábitos voltados para a sustentabilidade.

Através do compartilhamento de conhecimento, ferramentas e metodologias do design, torna-se viável a agregação de valor ao produto artesanal e a entrega por parte dos artesãos de produtos mais sustentáveis. Segundo Manzini (2008) conforme citado por Oliveira e Mourão (2017, p.03) 'É cada vez mais necessária à intervenção do designer para alcançar uma melhor relação produto - ambiente – sociedade'.

Considera-se que o resultado desta pesquisa contribuiu para reflexões acerca do artesanato, suas potencialidades e novos caminhos a serem trilhados na busca por um mundo em equilíbrio com o meio ambiente. E em decorrência destas reflexões, poder impactar na capacitação das pessoas envolvidas e sua autossuficiência e na difusão de trabalhos artesanais. Além disso, poder contribuir com o compartilhamento de novos conhecimentos ao grupo de artesãos envolvidos, bem como sua valorização e elevação da autoestima. No campo do design a pesquisa buscou contribuir para maior estreitamento na interface design e artesanato pensando soluções para os complexos problemas da sociedade atual, sensibilização para maior colaboração de designers no campo do artesanato como forma de permitir um futuro sustentável para o mesmo e afirmação de sua interdisciplinaridade e multidisciplinaridade por outros campos do conhecimento.

Os caminhos futuros para o artesanato passam pelo relacionamento com o design, cada um contribuindo com suas expertises, com o desenvolvimento sustentável e a valorização do produto artesanal. Como colocado por Engler e Mourão (2017, p.309) "devemos acreditar e investir em novas possibilidades que apontem soluções para um futuro com melhor qualidade de vida para todos".

Referências

AGNELLI, Roger**. Sustentabilidade e Geração de valor:** A transição para o século XXI / Org. David Zylbersztain, Clarissa Lins. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

BARROS. José Márcio de. **Diversidade Cultural: os desafios para a promoção e proteção no campo do design**. Cadernos de Estudos Avançados em Design: Cultura. Org. Dijon de Moraes. Belo Horizonte: EdUEMG, 2016.

BORGES, A. **Design + artesanato**: o caminho brasileiro. São Paulo: Editora Terceiro Nome, 2011.

BORGES, Ana Cristina Valente. **Coordenação interinstitucional para o desenvolvimento local:** um estudo em Araçuaí, Minas Gerais. 2008. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/3459>. Acesso em 14 de Junho 2018.

CANCLINI, N. G. **As culturas populares no capitalismo**. São Paulo: Brasiliense, 1983.

_____. **Culturas Híbridas**: estratégias para entrar e sair da modernidade. Trad. Heloísa Pezza Cintrão, Ana Regina Lessa. 3. ed. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2000.

ENGLER, Rita. **Inovar ou morrer:** inovação sustentável. Cadernos de Estudos Avançados em Design: Design e sustentabilidade II / Org. Dijon de Moraes; Lia Krucken. 2. Ed. – Belo Horizonte: EdUEMG, 2016.

ENGLER, Rita de Castro; MOURÃO, Nadja Maria; "Design, artesanato e empreendimentos criativos: caminhos para sustentabilidade", p. 307 -324. In: OLIVEIRA, Alfredo Jefferson de; FRANZATO, Carlo; GAUDIO, Chiara Del. **Ecovisões projetuais: pesquisas em design e sustentabilidade no Brasil**. São Paulo: Blucher, 2017.

GODOY, Arilda Schmidt. **Introdução a Pesquisa Qualitativa e sua Possibilidades**. Revista de Administração de Empresas São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57 -63. 1995.

KELLER, Paulo F. O artesão e a economia do artesanato na sociedade contemporânea. **Revista de Ciências Sociais**, n. 41, Outubro de 2014, pp. 323 -347

LANA, Sebastiana Luiza Bragança. **Cadernos de Estudos Avançados em Design:** Design e sustentabilidade II / Org: Dijon de Moraes e Lia Krucken. 2 ed. Belo Horizonte: EdUEMG, 2016.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. **O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis**. Trad: Astrid de Carvalho. 1. Ed. 3. Reimpr. São Paulo Editoria da Universidade de São Paulo, 2002.

MOUCO, I**. D se in ga lpcia ol a oa trse aant , uma ferrament apa ar a s su tnte al lade**: E s t du cas os e ba co m un i d da dN e o Sen dra od Per ét u o So c rr d eA aj a t, m bu cán pi d eran d ú M aT se d e nes t dr o2 .D 0D. i s vp le o n í em : ts p ts/ et d /. e u mf d a u /. lb s ea m t/ e / d2 e 6 1 BU 3C/ **A** NOMUO p. d-. f

NIEMEYER, L**. Design e Humanismo: por um novo modelo.** Cadernos de Estudos Avançados em Design: Humanismo. Org. Dijon de Moraes. Barbacena, EdUEMG, 2013.

OLIVEIRA, Ana Célia Carneiro; MOURÃO, Nadja Maria. **Design social:** objetos biográficos do cotidiano, memória social. Suldesign Científico, 2017.

PAZMINO, A. **Design, Artefatos e sistema sustentável.** Projetos de conclusão de curso de design com ênfase no Eco Design. Org.: Amilton Arruda, Paulo Ferroli, Lisiane Librelotto. São Paulo. Blucher, 2018.

RODRIGUES, Janice; BELLIO, Liliana; ALENCAR, Camilla. **Sustentabilidade no design:** A transversalidade das teorias filosóficas e suas articulações na contemporaneidade complexa. Disponível em: <http://www.revistas.udesc.br/index.php/modapalavra/article/viewFile/7795/5367>. Acesso em: 18 de Junho 2018.

SEBRAE. **Programa Sebrae de Artesanato**: Termo de Referência**.** São Paulo, 2004.

_____. **Cartilha Sebrae do Artesanato Competitivo Brasileiro.** Brasília: SEBRAE, 2016.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. São Paulo: Cortez, 1986.

Design Social e Desenvolvimento Infantil: uma Investigação Bibliométrica

Social Design and Child Development: A Bibliometric Investigation

Ana Cristina Santos Parreiras, Mestre, UEMG - PPGDesign

anacparreiras@uit.br

Rita de Castro Engler, Doutora, UEMG - PPGDesign

rita.engler@uemg.br

Marcelo Aureliano Monteiro de Andrade, Doutor, UEMG - PPGDesign

marcelo.andrade@uemg.br

Sebastiana Luiza Bragança Lana, Doutora, UEMG - PPGDesign

sebastiana.lana@uemg.br

Resumo

Este artigo visou responder quais as metodologias mais utilizadas nas ciências sociais para o estudo do público infantil e quais seriam as mais adequadas para a aplicação em uma pesquisa do campo do Design Social e da Sustentabilidade, que envolverá o emprego de brincadeiras e jogos lúdicos e a promoção da autoestima de crianças filhas de apenados. Procurou-se observar os processos metodológicos mais comuns para a investigação de públicos infantis em seus aspectos emocionais, psicológicos e educacionais. Para tanto, houve o levantamento das publicações científicas entre 2017 e 2018, da área de Design, que envolvem crianças. Foi escolhida para análise a revista "Revista Brasileira de Educação Especial" e em seguida foi realizada uma bibliometria para observar como normalmente são conduzidos os estudos. Observou-se que os estudos são normalmente de natureza exploratória, qualitativos e que em geral as crianças são investigadas a partir da perspectiva de pais e professores.

Palavras-chave: Metodologia de pesquisa; Desenvolvimento Infantil; Bibliometria.

Abstract

This article aimed to answer which are the most used methodologies in the social sciences for the study of the childrens and which would be the most suitable for the application in a research of the field of Social Design and Sustainability, that will involve the use of games and playful games and the promotion of the self-esteem of childrens of a prisoners group. It was sought to observe the most common methodological processes for the investigation of children's audiences in their emotional, psychological and educational aspects. For that, were lifted up of scientific publications between 2017 and 2018, in the area of Design,

which involve children. The journal "Revista Brasileira de Educação Especial" was chosen for analysis and then a bibliometry was performed to observe how the studies are usually conducted. It was observed that the studies are usually exploratory, qualitative in nature and that children are usually investigated from the perspective of parents and teachers.

Keywords: *Research Methodology; Child development; Bibliometry.*

1 - INTRODUÇÃO

Compreender o mundo em seus aspectos físicos e sociais sempre foi uma questão da humanidade. Desde o princípio, os seres humanos por diversos métodos, lógicos ou não, buscam explicar e compreender tudo aquilo que existe, desde o mundo concreto, físico, tangível, até o universo simbólico e das relações dos indivíduos, portanto, o intangível e muitas vezes invisível (LAVILLE et al., 2007; GIL, 1999).

Assim, os indivíduos buscaram sempre caminhos de darem um sentido ao cotidiano, por meio de explicações e reflexões sobre o mundo físico e intangível que possibilitem não só compreender, mas controlar, prever e moldar os fenômenos. A partir disso, há a construção das formas de conhecimento, principalmente: a religião, a cultura e os saberes populares (ou senso comum), a filosofia, as artes e as ciências (LAVILLE et al., 2007). Cada uma dessas áreas possui um conjunto de saberes e conceitos particulares, de domínios, onde existem conjuntos de valores, mas também de disputas e poderes. Destaca-se que sempre houve congruências e conflitos entre essas formas de conhecimento e que a história humana gira em boa medida em função dessas questões. As organizações e instituições em geral também são constituídas a partir de algum desses espaços, ou mesmo da congruência entre eles, por exemplo: as igrejas, as escolas, as organizações públicas laicas, os museus, etc.

O Design, área do conhecimento e da prática social, é moldado por todas essas perspectivas de conhecimento humano – lembrando que o design lida com a concepção física e simbólica de um produto ou serviço. A concepção do Design, portanto, acontece a partir de todo o referencial cultural, artístico, tecnológico, científico, filosófico e mesmo religioso já construído, sendo importante para seu aprimoramento o maior domínio possível desse repertório. O método de produção e compreensão do Design, por esse motivo, sempre foi objeto de investigação, especialmente no último século (FREITAS et al., 2013; BENZ et al., 2016).

É necessário, contudo, fazer a separação entre o saber empírico e cotidiano do Design do conhecimento científico do campo e sua relação com a sociedade. Várias escolas de ordem científica foram elaboradas para que o designer possa exercer seu trabalho, potencializando ao máximo seu produto final, para o atendimento das necessidades e desejos dos seus públicos-alvo - tendo em vista o contexto social, ambiental, cultural, tecnológico e econômico onde será destinado seu trabalho.

Nesse contexto, o Design se apropriou das mais diversas áreas das ciências, em especial das ciências sociais e humanas. O design tem como um princípio o desenvolvimento do produto a partir do usuário (BENZ at al., 2016), considerando aspectos sociais, tecnológicos, econômicos, ambientais e éticos. Sendo assim, a base do Design é a compreensão mais clara possível daqueles públicos que farão uso do seu produto. Mesmo que o designer tenha que ter conhecimento técnico/científico do produto físico do seu trabalho, o que faz do design objeto também das ciências naturais, é a partir da interpretação dos usuários do Design que o trabalho é executado, e isso só é possível a partir de técnicas e métodos das ciências sociais e humanas (ainda que a pesquisa seja subsidiada pela tecnologia de bens físicos ou da informação).

Esta pesquisa objetivou, assim, investigar as melhores maneiras de se estudar o público infantil, em especial da primeira infância (até 5 anos), para o desenvolvimento de um

projeto de Design Social a ser elaborado com filhos de apenados no interior de Minas Gerais. Salienta-se que o estudo que será elaborado a partir desta pesquisa atende, ainda, a uma perspectiva socialmente responsável (CARROL, 1999), uma vez que seus resultados darão subsídio a um projeto dessa natureza.

2 - APORTE TEÓRICO

Dentro das ciências sociais há muitas perspectivas teóricas e de interpretação dos fatos, ou muitos caminhos a serem seguidos. Debatem-se aspectos como o nível de aprofundamento da pesquisa, a forma de observação do fato, a linguagem de observação e os processos de categorização (quando necessário) dos elementos, técnicas de interpretação dos dados, dentre outros.

Uma das discussões mais relevantes, por exemplo, é sobre as diferenças entre a pesquisa quantitativa e a qualitativa. A pesquisa quantitativa lida com números e usa modelos estatísticos para explicar os fatos sociais. O exemplo clássico é a pesquisa de opinião, conhecida como *survey*, em que um grande número de entrevistados respondem a questionários fechados e padronizados. Já a pesquisa qualitativa evita números, lida com interpretações do cotidiano a partir de textos, sons e imagens gerados pela própria realidade social. O exemplo mais conhecido são as entrevistas, mas o campo abarca também dezenas de métodos que se utilizam de outros signos que não verbais (GIL, 1999).

Sempre houve muita discussão nas ciências acerca da hierarquia entre os métodos quantitativos e qualitativos, como sendo paradigmas competitivos de pesquisa social. Entretanto, há cada vez mais consenso que essa é uma discussão estéril. Bauer e Gaskell (2002) defendem que não há quantificação sem qualificação, não há análise estatística sem interpretação e, portanto, deve haver pluralismo metodológico dentro do processo de pesquisa. Para esses autores, a cobertura dos acontecimentos sociais exige muitos métodos e dados, assim, um pluralismo metodológico. Eles defendem, contudo, que, independentemente do caminho metodológico escolhido, o pesquisador deve sempre se basear numa lógica científica, de observação sistemática, empírica e lógica.

Obviamente, não existe nenhum método que seja melhor ou pior que algum outro, o que se deve é procurar uma melhor adequação entre o método, o objetivo e as condições nas quais uma pesquisa está sendo realizada (Yin, 2001).

Muitos autores salientam a importância do planejamento da pesquisa para que se possam obter informações confiáveis e adequadas aos seus propósitos. Segundo Selltiz (1987):

> "(...) *uma vez que o problema da pesquisa tenha sido formulado de maneira suficientemente clara para que se possam especificar os tipos de informações necessárias, o pesquisador precisa criar o seu planejamento de pesquisa... que varia de acordo com o objetivo da mesma*."

É importante que se delineie adequadamente a pesquisa quanto à geração, redução e análise dos dados coletados. Bauer e Gaskel (2002) destacam que se deve considerar

quatro dimensões estratégicas: os princípios do delineamento, a geração de dados, a análise de dados e os interesses do conhecimento.

É praticamente consenso entre estudiosos do tema que muita confusão metodológica surge da compreensão equivocada ao se fazer a distinção entre qualitativo e quantitativo na coleta e análise da dados, com os princípios do delineamento da pesquisa e dos interesses do conhecimento do pesquisador. Por esse motivo, Bauer e Gaskell (2002) defendem que as quatro dimensões precisam ser observadas como escolhas relativamente independentes no processo de investigação e que a escolha qualitativa ou quantitativa é primariamente uma decisão sobre a geração de dados e dos métodos de análise e somente, secundariamente, uma escolha sobre o delineamento da pesquisa ou do interesse do conhecimento a ser extraído pelo pesquisador.

Como já destacado, o Design deve ser pensado considerando-se cada aspecto do processo metodológico. Assim, as diversas possibilidades de métodos e recursos das ciências sociais são úteis para que o designer possa compreender o contexto do seu trabalho, principalmente os usuários dos seus produtos.

3 - METODOLOGIA

Como mencionado, o objetivo aqui foi averiguar quais as metodologias de investigação mais utilizadas nas ciências sociais e quais seriam as mais adequadas para a aplicação em uma pesquisa em Design Social que envolverá o emprego de brincadeiras e jogos lúdicos para promover o aumento da autoestima de um grupo de crianças cujos pais estão aprisionados.

Foi realizada uma pesquisa bibliométrica, de cunho quanti-qualitativa, em nível exploratório, que adotou os procedimentos a seguir.

Primeiramente, houve um levantamento dos periódicos que publicam artigos na área de Arquitetura, Urbanismo e Design, dentro da grande área de Ciências Sociais Aplicadas (conforme categorização da CAPES), tendo sido encontrados 1204 (mil duzentos e quatro) periódicos.

A partir dessa separação, observou quais eram os periódicos nacionais específicos das ciências sociais que se enquadravam nos estratos A1 a B1. Dentro desta estratificação, foram selecionados 22 (vinte e dois) periódicos que se enquadravam na classificação de qualidade A2 e B1.

Após análise no site de cada uma destas 22 revistas, selecionaram-se 11 (onze) periódicos que estavam mais próximos da linha de pesquisa do design social e voltados para o desenvolvimento infantil.

Em seguida, utilizou-se um filtro de pesquisa com a palavra “criança” nos sites de cada um destes 11 periódicos para seleção dos artigos da área de Arquitetura e Design que tratavam do tema criança. Foram encontrados 212 artigos, no período de 2008 a 2018. Salienta-se que não foram encontrados artigos específicos da área do design social com estudos que tinham como objeto “crianças”, a não ser um único artigo que abordava a elaboração de mercadorias para esse estrato de público.

Verificou-se que um número expressivo de 180 artigos encontravam-se em apenas um periódico, intitulado "Revista Brasileira de Educação Especial", e a maioria dos demais periódicos contavam com números inexpressivos de artigos. Decidiu-se, por isso, focar nos artigos publicados nesse periódico.

Ressalta-se que a "Revista Brasileira de Educação Especial" trata centralmente de crianças em situação especial, em sua maioria com idade de 5 e 7 anos. Levou-se em consideração também que esse é um periódico avaliado como A2 na área de Arquitetura, Urbanismo e Design.

Devido ao curto prazo para a elaboração do presente estudo e diante do grande número de artigos encontrados, decidiu-se fazer um primeiro recorte temporal, explorando os artigos escritos nos últimos 5 anos. Esse recorte resultou em 83 artigos. Houve após um segundo recorte, considerando apenas os artigos dos últimos 3 anos, no período de 2016 a 2018, para se proceder a leitura e a verificação e estudo da metodologia científica adotada em cada uma das pesquisas relatadas nestes 42 (quarenta e dois) artigos.

Por fim, optou-se, por questão de parcimônia e por exiguidade, utilizar os dados dos 29 artigos publicados nos últimos 2 anos, no período de 2017 a 2018. Salienta-se que 6 não puderam ser aproveitados por não haver descrição clara do processo metodológico.

Com base nesse material, foram montadas 5 tabelas, seguindo os critérios de classificação de pesquisa sociais apontadas por Gil (1999). São eles:

1- **Nível de Pesquisa**: pesquisa exploratória, pesquisa descritiva e pesquisa explicativa.
2- **Meios Técnicos de Investigação**: experimental, observacional, comparativo, estatístico, clínico, monográfico.
3- **Delineamento da Pesquisa**: bibliográfico/documental, experimental/ex-post-facto, survey/questionário estruturado, estudo de campo e estudo de caso.
4- **Entrevista**: informal, focalizada, por pautas/semi estruturada, estruturada, outras metodologias.
5- **Amostragem**: aleatória simples, sistemática, estratificada, conglomerada, por etapas, por acessibilidade/conveniência ou intencional, por cotas.
6- **Processo de Análise dos Dados**: estatística descritiva, métodos estatísticos avançados, análise de conteúdo, análise do discurso, semiótica/ análise de desenhos ou imagens, análises bibliométricas/ bibliográficas.

Em função de vários artigos apresentarem dados secundários ou levantarem informações específicas relativas às crianças e seu desenvolvimento a partir de entrevistas e análises com pais, responsáveis ou professores, foi elaborada, ainda, uma tabela para avaliar o seguinte aspecto:

7- Ator Avaliado: professores, pais/responsáveis, outros (enfermeiros, cuidadores, etc), crianças**.**

Após a classificação e a tabulação dos dados metodológicos de cada pesquisa, análises e conclusões foram feitas.

As tabulações foram feitas conforme a descrição dos artigos. Se não houvesse descrição acerca de algum item acima, ou de alguns, esse elemento não era contabilizado.

4 - ANÁLISES

A partir da leitura detalhada dos artigos selecionados, observou-se que a maioria conta com pouco detalhamento metodológico. Verificou-se, por exemplo, que os artigos não costumam especificar os métodos utilizados para a análise dos dados.

Quanto ao critério Nível de Pesquisa (TABELA 1), quase 69,56% dos artigos eram de pesquisas exploratórias, desenvolvidas com o objetivo de proporcionar uma visão geral e aproximativa do desenvolvimento infantil de crianças especiais; e os 30,44% restantes eram relativos às pesquisas descritivas, que tinham como objetivo primordial a descrição de características de um grupo de crianças em relação a algum aspecto de aprendizagem. Não foram encontradas pesquisas explicativas ou casuais.

TABELA 1: Nível de Pesquisa

Nível de Pesquisa	
Exploratória	16
Descritiva	7
Explicativa / Causal	0

Fonte: Dados da pesquisa

O Delineamento da Pesquisa (TABELA 2) refere-se ao planejamento mais amplo da pesquisa, contemplando tanto a formatação quanto a previsão de análise de dados. Portanto, deve considerar o ambiente em que são coletadas as informações. Salienta-se que o mais importante para a identificação de um delineamento é o procedimento adotado para coleta de dados (GIL, 1999).

Dos 23 artigos estudados, 47,83% realizaram estudos de campo para observar um grupo de crianças em alguma atividade; 34,78% utilizaram livros, documentos e artigos científicos relativos ao tema, dados secundários, portanto; 13,04% se basearam questionários estruturados; e, somente, 8,70% constituíram algum experimento controlado para o delineamento da pesquisa.

TABELA 2: Delineamento da Pesquisa

Delineamento de Pesquisa	
Bibliográfico / Documental	8
Experimental / Ex-Post-Facto	2
Survey / Questionário Estruturado	3
Estudo de Campo	11
Estudo de Caso	0

Fonte: Dados da pesquisa

Sobre os Meios Técnicos de Investigação (TABELA 3), 34,78% das pesquisas utilizaram o meio observacional; 30,43% delas empregaram meios estatísticos; 26,09% fizeram uma investigação comparativa e apenas 8,70% usaram experimentos. Ressalta-se que os meios técnicos de investigação são definidos em grande medida pelo delineamento do estudo, o que explica a coincidência de resultados.

TABELA 3: Meios Técnicos de Investigação

Meios Técnicos de Investigação	
Experimental	2
Observacional	8
Comparativo	6
Estatístico	7
Clínico	0
Monográfico	0

Fonte: Dados da pesquisa

Referente ao aspecto Entrevista (TABELA 4), foi dado uma ênfase à estruturação desse processo nos artigos, pois se acreditou inicialmente que haveria uma grande quantidade de artigos utilizando esse tipo de procedimento, o que não se confirmou. Julgaram-se nessa categoria, assim, as pesquisas de ordem qualitativa, especialmente as que realizaram entrevistas a partir de critérios de acessibilidade.

TABELA 4: Entrevista 117

Entrevista	
Informal	0
Focalizada	0
Por pautas / Semi Estruturadas	4
Estruturada	2
Outras Metodologias	12

Fonte: Dados da pesquisa

Constatou-se que 86,95% das pesquisas (TABELA 5) valeram-se da amostragem por acessibilidade/conveniência, ou intencional, e apenas 13,05% utilizaram um tipo de amostragem estratificada, sendo que os demais tipos não foram encontrados. Destaca-se que é controverso o uso do termo "amostragem" para estudos qualitativos. O normal é dizer "corpus de pesquisa", conforme orientação de Bauer et al. (2007).

TABELA 5: Amostragem 99

Amostragem	
Aleatória Simples	0
Sistemática	0
Estratificada	3
Conglomerada	0
Por Etapas	0
Por Acessibilidade/ conveniência ou Intencional	20
Por Cotas	

Fonte: Dados da pesquisa

Sobre os Processos de Análise de Dados (TABELA 6), 39,13% valeram-se de análises bibliométricas; 30,43% utilizaram análise de conteúdo; 17,39% usaram estatística descritiva; e apenas 8,70% empregaram métodos estatísticos avançados, especialmente a estatística multivariada. Não foram encontrados estudos que utilizassem Análise de Discurso e métodos de análise de imagem ou semióticas. Salienta-se que ambos são muito comuns nas ciências sócias e havia uma expectativa inicial que seriam comuns aos artigos, tendo em vista o público investigado.

TABELA 6: Processo de Análise dos Dados 168

Processo de Análise de Dados	
Estatística Descritiva	4
Métodos Estatísticos Avançados (ex: multivariados)	2
Análise de Conteúdo	7
Análise do Discurso	0
Semiótica / Análise de Desenhos ou Imagens	0
Análises bibliométricas /Bibliográficas	9

Fonte: Dados da pesquisa

Ao final, verificou-se nos estudos com dados primários qual o público usado para a investigação (mesmo que o objeto central dos artigos sejam crianças), conforme a TABELA 7. Houve estudos que analisaram dois públicos diferentes, como pares de cuidador/criança. Constatou-se que a maioria dos artigos levantaram informações a partir de entrevistas e análises com pais, responsáveis ou professores. As crianças, objeto central dos estudos, não foram usadas na maioria das vezes para o levantamento das informações.

TABELA 7: Ator avaliado (pesquisa com dados primários)

7 - Ator avaliado (pesquisas com dados primários)	
Professores	4
Pais / Responsáveis	2
Outros (enfermeiros, cuidadores, etc)	3
Crianças	5

Fonte: Dados da Pesquisa

5 – CONCLUSÕES

Conforme já destacado, este estudo visou investigar metodologias científicas mais utilizadas no estudo de processos sociais envolvendo crianças, tendo em vista o desenvolvimento de um projeto em Design Social que abordará esse público.

Percebeu-se haver muitos estudos dessa natureza no periódico investigado, tido como referência no campo da Educação e Ensino (a revista é considerada em nível A2 e A1 nessas áreas) e também no campo de Arquitetura e Design, onde a revista é classificada como A2. Foi, portanto, uma referência boa para se investigar e se alcançar os objetivos

deste estudo, especialmente por esse ser um assunto muito pouco abordado nas revistas específicas de Design.

Dentre os pontos centrais a se destacar, percebeu-se haver geralmente pouco aprofundamento nos artigos, sendo a maioria das pesquisas de nível exploratório. Além disso, os estudos são normalmente qualitativos. Há poucos estudos quantitativos e, mesmo quando há, costumam ter pouca profundidade estatística, já que quase sempre, por exemplo, o critério de amostragem é por conveniência e as análises são meramente descritivas.

Verificou-se, também, um grande volume de estudos bibliográficos e que os estudos que lidam com dados primários em geral não investigam diretamente as crianças, mesmo que essas sejam o foco central das análises. Acredita-se que isso seja resultado de dois aspectos: primeiro, a dificuldade em termos de métodos de investigação das percepções infantis, tendo em vista as restrições intelectuais e mesmo de linguagem desse público, principalmente no caso de crianças em situação especial ou na primeira idade; além disso, salientam-se as dificuldades éticas de se pesquisar esse perfil de público, pois há bastante rigor de comitês de ética para análises dessa natureza.

Outro ponto importante constatado, que pode ser explicado em boa medida pela questão anterior, é o pouco uso de métodos de análise de discurso e semióticos, que seriam, em princípio, os mais adequados para a avaliação de dados primários com crianças, dadas as dificuldades que esse público tem em se expressar.

Este estudo é de natureza exploratória. Por essa razão, seus achados apenas sugerem caminhos de estudos sobre a temática descrita. De qualquer forma, tendo em vista haver muito poucos estudos em periódicos específicos do campo do Design relativos a crianças, e mesmo quando há são normalmente estudos para o desenvolvimento de produtos, esta pesquisa contribui para o desenvolvimento de uma linha de estudos e pesquisas sobre a temática infantil no campo do Design, em especial do Design Social. Por fim, acrescenta-se que pensar formas de se estudar e compreender o público infantil numa perspectiva socialmente responsável é importante e este artigo também contribui nesse sentido.

REFERÊNCIAS

Aureliano, M. M. A.; Joaquim, N. F. ; Marlusa Gosling . Metodologias de Análise de Imagem no Marketing: um Estudo Bibliométrico dos Anais do ENANPAD. Teoria e Pratica em Administracao, v. 4, p. 1, 2014.

BAUER, Martin W.; GASKELL, George . Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático. 2 ed., Petrópolis: Vozes, 2002.

BENZ, I. E. ; LESSA, W. D. . Reflexão sobre uma relação assimétrica entre designers e artesãos. Estudos em Design (Online), v. 24, p. 1-22, 2016.

CARROL, Archie. Corporate Social Responsibility: Evolution of a Definitional Construct. Business and Society, Sep, 1999.

DOMINGUES, I. Epistemologia das ciências humanas - Tomo 1: Positivismo e Hermenêutica - Durkheim e Weber. 1. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2004. 672p .

FREITAS, R. F.; WAECHTER, H. N. ; COUTINHO, S. G. . Análise de metodologias em design: a informação tratada por diferentes olhares. Estudos em Design (Online), v. 21.1, p. 9, 2013.

LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. A Construção do Saber. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2007.

GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5 ed., São Paulo: Atlas, 1999.

SELLTIZ, Wristman; COOK. Métodos de pesquisa nas relações sociais. 2 ed., São Paulo: E.P.U., 1987.

YIN, Robert K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 2 ed., Porto Alegre: Bookman, 2001.

CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS DE CUIDADORES DE IDOSOS A PARTIR DE PLATAFORMA ON-LINE: uma análise sob a ótica de diferentes atores institucionais

CONTRACTING SERVICES OF CAREGIVERS OF ELDERLY FROM THE PLATFORM ON-LINE*: an analysis from the perspective of different institutional actors*

Alessander Gonçalves José. , Msc, UFSC.

alessander.gj@gmail.com

Andréa Cristina Trierweiller., Dra, UFSC.

andreatri@gmail.com

Resumo

Este artigo objetiva analisar a percepção de diferentes atores institucionais quanto à contratação de cuidadores de idosos por meio de plataforma on-line. Como procedimentos metodológicos, é uma pesquisa exploratória, descritiva e qualitativa. Foram criados questionários com fases de grupo foco e análise de especialistas. Dentre os resultados para: os Usuários e potenciais usuários, apenas 15,8% já contrataram cuidadores de idosos profissionais; Gestor de agência, disponibiliza contratação por redes sociais e plataforma; Cuidadores de idosos, todas são mulheres, 83,3% não tem curso específico de cuidador, na maioria, contratadas por indicação; *Design* e Desenvolvedor de sistemas, principal *dificuldade*, criação de uma ferramenta simples, permitindo autonomia ao usuário da plataforma. A tecnologia, plataformas em si e os cuidadores de idosos, não são soluções isoladas para sanar o déficit em saúde no Brasil, as políticas públicas devem buscar o fortalecimento dos serviços de saúde da família para melhoria da qualidade de vida dos idosos.

Palavras-chave: Cuidador de Idosos; Plataforma on-line; Profissionais de Saúde; Atores Institucionais

Abstract

This article aims to analyze the perception of different institutional actors regarding the hiring of caregivers of the elderly through an online platform. As methodological procedures, it is an exploratory, descriptive and qualitative research. Questionnaires with focus groups and expert analysis were created. Among the results for: Users and potential users, only 15.8% have already hired caregivers of elderly professionals; Agency manager, provides contracting by social networks and platform; Caregivers of the elderly, all are women, 83.3% do not have a specific caregiver course, most of them hired by appointment; Design and System Developer, main difficulty, creation of a simple tool, allowing the platform user autonomy. The technology, platforms themselves and caregivers of the elderly, are not isolated solutions to cure the health deficit in Brazil, public policies should seek the strengthening of family health services to improve the quality of life of the elderly.

Keywords: *Caregiver of the Elderly; Online platform; Health professionals; Institutional Actors*

Introdução

Um dos maiores desafios no século XXI, no Brasil, será cuidar de uma população de mais de 32 (trinta e dois) milhões de idosos, a maioria com baixo nível socioeconômico e educacional, e com alta prevalência de doenças crônicas e incapacitantes (BERLEZI et al., 2011).

A porcentagem da população mundial que tinha mais de 65 anos era de aproximadamente 7%, estima-se um aumento de até 20% no ano de 2050 (ONU, 2017). O que comprova a necessidade de inovações para oferecer serviços de cuidados para os idosos.

Além disso, a população está envelhecendo com mais saúde, pelo acesso aos recursos proporcionados pelas tecnologias e estudos avançados. Assim, as doenças são diagnosticadas com maior rapidez e precisão, o foco passa a ser a prevenção, um fator atenuante para o envelhecimento urbano: "Nos dias atuais, o relógio biológico da espécie humana atinge 90-95 anos" (VERAS, 2001; VERAS, 2002)

Ao mesmo tempo em que a população envelhece há o crescimento urbano desordenado, que pressiona a sociedade, nas mais variadas esferas. Assiste-se a uma demanda crescente por infraestrutura para educação, segurança pública e saúde. Nesse contexto, os cidadãos, sob a ótica de usuários dos serviços de saúde, demandam atenção e qualidade, daquilo que deveria ser assegurado como fundamental para seu bem-estar, o acesso à saúde. Afinal, conforme a Constituição brasileira de 1988: "São direitos sociais, a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição" (BRASIL, 1988).

Para proteger esses direitos constitucionais, faz-se necessário criar uma estrutura adequada; contudo, o sistema de saúde brasileiro, padece de elementos básicos para atendimento dessa demanda. Afinal, os idosos consomem mais serviços, e devido à fragilidade de sua saúde, o tempo de ocupação hospitalar é maior, o que gera consequências, que refletem em um maior período de internação e, consequentemente, na estrutura física para atendimento e qualidade assistencial, a qual tende a se tornar precária.

Com o viés de Vieira (2009), que trata sobre a proposta de estratégias e objetivos eficientes, que possam contemplar as necessidades dos idosos, o autor trabalha desde 2011 com tecnologias voltadas para sistemas na área da saúde. E, acompanhando a situação atual no Sul do Brasil, quando se trata de cuidados ao paciente, em especial ao idoso, o autor relatou dificuldade das pessoas em localizar profissionais, cuidadores ou pessoas especializadas em atendimento domiciliar.

Percebe-se que, atualmente, a forma mais comum é por indicação, ou seja, alguém que já passou por uma situação similar, que exigia um cuidador para um familiar, indica este profissional. Outra forma é a contratação, por meio de empresas especializadas, que possuem uma carteira de profissionais qualificados, ou ainda, a identificação destas empresas, também pode ser feita via redes sociais e pesquisas na internet.

Este cenário aborda desafios diversos, desde a aceitação e sucesso no mercado, quanto às tecnologias aplicadas à saúde, os altos custos envolvidos no setor, especificamente, cuidados especializados, além de barreiras referentes aos seus potenciais usuários, com

baixo nível socioeconômico para contratação de serviços especializados em saúde e ainda, para o uso da tecnologia no acesso à oferta desses profissionais, desconfiança, desconhecimento, resistência à mudança e ao novo, que podem estar mais evidentes no público específico, que se deseja atingir, os idosos (VIEIRA, 2009)

Buscou-se investigar tecnologias para saúde, formas de contratação de profissionais, especificamente, cuidadores de idosos, com o intuito de identificar os atores deste ambiente institucional, formulando-se a seguinte pergunta de pesquisa: Qual a percepção dos atores envolvidos neste cenário institucional quanto à contratação de cuidadores para idosos por meio de plataforma on-line?

Esses atores estão relacionados, em maior ou menor grau, ao segmento de negócio em análise: (1) Usuários e potenciais usuários da plataforma; (2) Gestor de agência de cuidadores; (3) Cuidadores de idosos; e; (4) *Design* e Desenvolvedor de sistemas. Os atores foram definidos com base em Whitley (1999).

Este artigo, tem como objetivo geral: Analisar a percepção de diferentes atores, presentes no cenário institucional em estudo, quanto à contratação de cuidadores de idosos por meio de plataforma on-line.

1. Panorama do Tema: Idade Populacional

Piccini et al. (2006, p. 658) relatam que, para um adequado enfrentamento das demandas causadas pelo envelhecimento da população, deve-se atentar e reconhecer que o Brasil será o sexto país do mundo em número de idosos até o ano de 2025, conforme dados da Organização Mundial da Saúde (OMS).

Diante dessas características de aumento da idade populacional, é necessário considerar novas tecnologias para atender esse público, no que tange a arte de cuidar, que para Fonseca e Penna (2008, p. 1175): "[...] o cuidar é muito mais uma obrigação, do que uma opção. No entanto, esse sentimento de obrigação, une-se ao afeto proveniente das relações estabelecidas, anteriormente, à doença". E ainda, destacam o cuidador, ou a arte de cuidar, por um membro da família e suas ligações afetivas. Berlezi et al. (2011, p. 374) associam o cuidador como um profissional da área da saúde, com preparações específicas e conhecimento adequado para tal tarefa. No que tange a cuidadores de idosos, Brasil (2012), Art. nº 2: "O cuidador de pessoa idosa é o profissional que desempenha funções de acompanhamento e assistência exclusivamente à pessoa idosa".

Observa-se que, o cuidador pode ser tanto um membro da família da pessoa, que necessita de cuidados, quanto alguém que presta o serviço de cuidador, mas não tem formação específica. E ainda, pode ser um profissional formalizado, que tenha recebido treinamento para exercer tal ocupação.

O cuidador principal, seja ele formal, informal ou familiar, é a pessoa que tem a incumbência de realizar as atividades de dependência do idoso; tarefas que ele não tem mais possibilidade de realizar, podendo ser o cônjuge, parentes com proximidade afetiva, como os filhos, e ainda, com fator de gênero, predominantemente feminino (ALVES, 2010, NASCIMENTO, 2015).

Há várias definições para "cuidador", porém, com o envelhecimento da população, a redução do tamanho da família e a falta de tempo dos familiares, que seriam possíveis

cuidadores; como contornar tal situação? Uma solução poderia ser a disponibilização de facilidades para a contratação de profissionais especializados no cuidado; usar a tecnologia da informação para aproximar o interessado ao profissional, que presta este serviço.

1.1 Legislação Vigente

O Projeto de Lei (PL) do Senado n° 284, de 2011, publicado em 25/05/2011, de autoria do Senador Waldemir Moka (MDB/MS), que dispõe sobre o exercício da profissão de cuidador de idoso, está com tramitação encerrada e aprovada por Comissão em decisão terminativa. Em resumo, este Projeto de Lei define as seguintes atribuições para o profissional cuidador de idoso:

> [...] estabelece que poderá exercer a profissão de cuidador de idoso o maior de 18 anos que tenha concluído o ensino fundamental e que tenha concluído, com aproveitamento, curso de cuidador de pessoa conferido por instituição de ensino reconhecida pelo Ministério da Educação; dispensa a exigência de conclusão de curso de cuidador as pessoas que, à época de entrada em vigor da presente Lei, venham exercendo a função há, pelo menos, dois anos; veda ao cuidador de idoso o desempenho de atividade que seja de competência de outras profissões da área de saúde legalmente regulamentadas BRASIL (2011).

Este projeto de lei é importante para a população, pois ao regulamentar a profissão de cuidador, confere maior credibilidade e garantia de direitos, além do comprometimento do profissional com suas atribuições bem como com o paciente e seus familiares, os quais tenderão a ter maior confiança na contratação de cuidadores, submetidos a essa regulamentação e, portanto, mais bem qualificados para exercer a profissão.

2. Atendimento domiciliar

Os idosos dependentes não estão apenas em Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPI), o profissional cuidador, conforme Silva et al. (2014, p. 504), deve possuir características e desenvolvimento técnico, voltados para o atendimento domiciliar. Esse será um desafio nas escolas de enfermagem, tanto para o nível superior, quanto técnico. O atendimento domiciliar tem particularidades, como o profundo conhecimento das relações humanas e da gestão, plano de cuidados ao paciente, a serem gerenciados pelo profissional.

A qualificação de um cuidador, formal ou informal, é importante para redução dos problemas de saúde do idoso e do próprio cuidador, com o intuito de melhorar a qualidade de vida de ambos (DINIZ et al., 2018).

Neste artigo, aborda-se a questão da contratação de cuidadores de idosos via plataformas on-line; na percepção de atores; porém, independentemente da forma de contratação, sendo que, o atendimento do cuidador será domiciliar. Conforme Herrera, (2015). O atendimento *home care* ou domiciliar visa alcançar e conhecer os usuários em seu ambiente familiar, garantindo assim, o direito de saúde universal consolidado.

O atendimento domiciliar é constantemente inovado, com a rápida evolução das tecnologias assistivas (BERSCH, 2008). Dessa forma, no contexto deste artigo, considerando a inovação em processos, faz-se necessário destacar o que é inovação.

Em um conceito mais recente, o Manual de Oslo (OECD, 2005) destaca que:

> Inovação pode ser descrito como a implementação de um novo ou relevante recurso para a empresa, podendo ser um produto, processo, marketing e método; com o intuito de reafirmar uma posição competitiva, além de aumento de conhecimento.

Nesse sentido, a inovação exige a utilização de conhecimento novo ou ainda, novo uso ou combinação para o conhecimento existente. As atividades de inovação de uma empresa dependem de suas relações com as fontes de informação, que são o governo, universidades, agências reguladoras, competidores e consumidores (OECD, 1997).

Para Bruno Faria e Fonseca (2014), a inovação tem sido uma meta de diferentes tipos de organizações, e se deve criar formas de eliminar as barreiras que podem dificultá-la. O autor destaca que, a comunicação está diretamente ligada à inovação.

E por se tratar de inovação em ambientes on-line, ao criar características para aproximar usuário e prestador de serviço, não se pode abster-se da questão segurança da informação, pois é fator primordial em sistemas de saúde.

Quaresma (2016, p. 2) relata que, em uma sociedade cada vez mais global, é fundamental que se garanta a segurança da informação, com objetivo de sustentação no mercado e ainda, com sucesso.

Há um fator crucial para que os sistemas de informação estejam disponíveis, íntegros e confidenciais: os usuários precisam observar um conjunto de práticas e regras na utilização dos sistemas, pois correm o risco de gerar informação inconsistente, e levar à tomada de decisão errônea (QUARESMA, 2016).

As empresas investem em soluções técnicas, enquanto o fator humano relacionado à segurança recebe menor atenção. (KRUGER e KEARNEY, 2008).

> [...] o envolvimento de seres humanos na segurança da informação é igualmente importante e existem muitos exemplos em que a atividade humana pode estar ligada a questões de segurança (KRUGER; KEARNEY, 2008).

Knapp et al. (2009) destacam que, as organizações são extremamente dependentes da confiabilidade de seus sistemas de informação; no entanto, enfrentam ameaças crescentes de segurança que podem ser prejudiciais a seus sistemas.

3. Teoria das Estruturas Institucionais dos Sistemas de Negócios

Autor do livro: *Divergent Capitalisms - the social structuring and change of business systems*, Richard Whitley, apresentou os diversos sistemas de negócios. As principais diferenças na organização econômica, os contrastes na estrutura das tarefas, empregos e controle e, como o trabalho pode ser alocado, executado e recompensado nas estruturas de relações de trabalho. Analisar, comparativamente, os sistemas de trabalho e, estabelece a necessidade de identificar os processos "pelos quais os principais grupos de interesse [...] são constituídos, em sociedades diferentes [...], que governam a forma como competem e cooperam nos locais de trabalho" (WHITLEY, 1999, p. 88).

Os sistemas de negócios propostos por Whitley foram utilizados, de forma adaptada nesta pesquisa, para definição dos atores institucionais, organizados em torno de 02 arenas e 04 atores institucionais, detalhados adiante, no capítulo referente aos Procedimentos Metodológicos.

O próximo tópico tem como objetivo retratar os procedimentos metodológicos aplicados para realização desta pesquisa. Assim, a partir da breve revisão da literatura, das teorias analisadas e do cenário apresentado foram estabelecidos esses procedimentos para embasar os resultados obtidos.

4. Procedimentos Metodológicos

Considerando as etapas da pesquisa até o processo final, esta seção pretende descrever como a pesquisa é classificada.

Trata-se de uma pesquisa exploratória, que tem como objetivo alcançar maior familiaridade com o problema, visando torná-lo mais explícito.

É exploratória, pois se trata de um "primeiro passo" na temática ao se buscar a análise da percepção de usuários e outros atores para a contratação de cuidadores, a partir de plataforma on-line.

É uma pesquisa descritiva, pois busca delinear as características, que se relacionam com o tema em estudo e ainda, o estabelecimento de relações entre variáveis. Uma das características deste tipo de pesquisa é a utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados (GIL, 2002). É qualitativa, que busca compreender a dinâmica das relações sociais de um grupo ou organização (GOLDENBERG, 1997). Considera-se qualitativo no levantamento de dados primários e secundários.

A pesquisa é do tipo *survey*, especificamente junto aos atores institucionais: (1) Usuários e potenciais usuários de plataforma on-line para contratação de profissionais cuidadores de idosos; tendo-se obtido 95 respondentes. 2) Gestor de agência de cuidadores; (3) Cuidadores de idosos; e; (4) *Design* e Desenvolvedor de sistemas.

A pesquisa *survey* pode ser descrita como a obtenção de dados ou informações sobre características de determinado grupo de pessoas, representantes de uma população alvo, por meio de um instrumento de pesquisa, normalmente, um questionário (PINSONNEAULT e KRAEMER, 1993).

Serão feitas inferências, para análise das percepções dos entrevistados, apontando possibilidades de melhoria, barreiras e motivações na utilização de soluções deste tipo, de um lado pelos pacientes e de outro, pelos ofertantes dos serviços, os cuidadores de idosos, bem como de investimento por parte de gestores de agências, para oferecerem esta facilidade, além da via tradicional de contratação, e ainda, de desenvolvedores de sistema para aprimoramento dos recursos e sua disponibilização na plataforma.

Ou seja, ao se enviar convite à pesquisa para potenciais usuários, procedimento de uma *survey*, deu-se a chance de muitos responderem, sem ser feita uma escolha prévia. Contudo, as taxas de respostas neste tipo de pesquisa, tendem a ser baixas, especialmente, em pesquisas realizadas de forma on-line, como identificado na literatura: a baixa taxa de

resposta é a principal desvantagem relacionada à pesquisa de marketing pela internet (MALHOTRA, 2004), por exemplo.

Os dados secundários, provenientes da revisão exploratória de literatura, estão expressos na Fundamentação Teórica, que além de demonstrarem a relevância e atualidade da temática, serviram de base para a elaboração do questionário da pesquisa. Já, os dados primários são aqueles obtidos no campo, contemplando as fases para aprimoramento do questionário, grupo foco e análise de especialistas, bem como a fase de aplicação do questionário definitivo junto aos 04 atores institucionais (estudo de campo).

O grupo foco ou focal é uma importante técnica de coleta de dados em pesquisas qualitativas, com a busca de respostas pertinentes ao que está sendo investigado (BACKES et al., 2011).

Este trabalho é embasado nos sistemas de negócios propostos por Whitley (1999) tendo sido abordados, de forma adaptada. Foram definidos 04 atores institucionais, organizados em torno de 02 arenas: (I) Mercado de Trabalho, com os atores Usuários e potenciais usuários da plataforma on-line e Gestor de agência de cuidadores; e (II) Sistema Produtivo, com os atores, Cuidadores de idosos, *Design* e Desenvolvedor do sistema; não tendo sido abordados os Sistemas Político e Financeiro.

5. Resultados

Dentre os resultados, para os atores da pesquisa, inicialmente (1) Usuários e potenciais usuários, apenas 15,8% dos respondentes já contrataram cuidadores de idosos profissionais, dentre eles, 80% são do sexo feminino, e o principal meio de busca e contratação de um cuidador, foi por indicação, com 92,9% das preferências.

No resultado para (2) Gestores, com a possibilidade de acesso a apenas 01 gestor, porém o intuito é de elucidar o perfil deste ator institucional, do qual, está atuando a 3 anos no mercado, com cerca de 30 profissionais na empresa, todos possuem capacitação para cuidar de idosos, inclusive no contexto domiciliar, e a contratação pode ser feita tanto por meio de indicações, redes sociais, quanto por plataforma on-line.

No que se refere aos (3) Cuidadores de idosos, 100% dos respondentes da pesquisa são do sexo feminino, 41,7% tem graduação completa, porém 83,3% não tem curso específico de cuidadores de idosos, e a principal forma de contratação destes é por meio de indicação. 83,3% dos cuidadores acreditam que há possibilidade de maior alcance para serem contratados através de plataforma on-line.

E, nos resultados dos atores denominados (4) *Design* e Desenvolvedores, por meio de entrevistas, foram destacados particularidades, dificuldades, oportunidades de melhorias, vantagens e os motivos para o não uso de plataforma on-line. Sobre as particularidades, uma delas é que precisa ser analisado o dia-a-dia do nicho em questão, destacando como principal dificuldade, que é criar uma ferramenta simples, propondo na oportunidade de melhorias, dar maior autonomia ao paciente para realização dos agendamentos, e no aspecto vantagem, é na pesquisa por outros profissionais, proporcionando maior comodidade. Um dos motivos para não usar plataformas on-line é se, for perceptível a exposição dos dados do paciente, ou seja, relacionado a aspectos da segurança, confidencialidade, disponibilidade e integridade dos dados.

6. Considerações Finais

A tecnologia voltada para saúde está em crescente desenvolvimento, são novos desafios e oportunidades, especialmente no tratamento de idosos, com demandas de cuidado domiciliar e profissionais especializados. Afinal, o cenário brasileiro, similar a outros países, caminha para o envelhecimento da população e novas soluções devem ser desenvolvidas para a oferta de facilidades e assim, melhoria da qualidade de vida deste grupo.

Sendo assim, espera-se que os resultados desse artigo, contribuam para que os atores deste estudo; ou melhor, da área da saúde como um todo, considerando os gestores públicos, atentem para as necessárias inovações e melhorias no sistema de saúde, tendo a tecnologia como aliada.

O objetivo do trabalho foi alcançado com o levantamento da literatura, contextualização do fenômeno (*big picture*); que corresponde ao panorama de desafios mundial, com definições e características dos cuidadores, e na identificação dos atores institucionais.

Por fim, os resultados deste artigo demonstraram que, a temática é relativamente nova, com paradigmas a serem quebrados, principalmente, ao se considerar o cenário rudimentar dos cuidadores de idosos, na maioria, contratados por indicação de conhecidos, muitos sem formação específica e, portanto, mal remunerados e desvalorizados.

Enfim, a pesquisa conduzida neste trabalho, demonstrou que a temática é atual, necessita de estudos e ações constantes para sua expansão, bem como um "olhar" do governo e da sociedade, pois a tecnologia, plataformas e aplicativos em si, bem como os cuidadores de idosos, não são soluções isoladas para sanar o déficit em saúde no Brasil. As políticas públicas devem buscar o fortalecimento dos serviços de saúde da família, com melhoria da qualidade de vida dos idosos, sua maior autonomia e acolhimento, a exemplo do atendimento domiciliar. Desta forma, é constituída a base propulsora para a verdadeira inovação, o respeito à dignidade da pessoa humana!

Referências

ALVES, Estela Macalli; MARTINS, Juliana Araújo. **Qualidade de vida de idosos dependentes na quarta idade e o estilo de vida do seu cuidador principal**. 2010. 95 f. TCC (Graduação) - Curso de Graduação em Enfermagem, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

BACKES, Dirce Stein; COLOMÉ, Juliana Silveira; ERDMANN, Rolf Herdmann; LUNARDI, Valéria Lerch. Grupo focal como técnica de coleta e análise de dados em pesquisas qualitativas. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, v. 4, n. 35, p.438-442, set. 2011. Disponível em: <http://www.saocamilo-sp.br/pdf/mundo_saude/88/10_GrupoFocal.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2018.

BERLEZI, Evelise Moraes; EICKHOFF, Heloisa Meinck, OLIVEIRA, Karla Renata; DALLEPIANE , Loiva Beatriz; PERLINI, Nara Marilene Oliveira Girardon; MAFALDA, Aline; BUENO, Cristiane. Programa de atenção ao idoso: relato de um modelo

assistencial. **Texto & Contexto - Enfermagem**, [s.l.], v. 20, n. 2, p.368-370, jun. 2011. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/s0104-07072011000200020.

BERSCH, Rita. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. CEDI • Centro Especializado em Desenvolvimento Infantil. Porto Alegre, 2008.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.

BRASIL. Congresso Nacional. Projeto de lei N.º 2.178, de 2011. **Dispõe sobre o exercício da profissão de Cuidador**. Disponível em: < http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=0A26214749F6EF74FC63FB06FE0E8C92.proposicoesWeb2?codteor=921575&filename=Avulso+-PL+2178/2011> . Acesso em: 09 nov. 2018

BRASIL, Congresso Nacional. Projeto de Lei No. 4702/2012, de 2012. **Dispõe Sobre O Exercício da Profissão de Cuidador de Pessoa Idosa e Dá Outras Providências**. Disponível em: http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=559429. Acesso em: 09 nov. 2018

BRUNO-FARIA, Maria de Fátima; FONSECA, Marcus Vinicius de Araujo. Cultura de Inovação: Conceitos e Modelos Teóricos. **Revista de Administração Contemporânea**, [s.l.], v. 18, n. 4, p.372-396, ago. 2014. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/1982-7849rac20141025.

DINIZ, Maria Angélica Andreotti; MELO, Beatriz Rodrigues de Souza; NERI, Karolina Helena; CASEMIRO, Francine Golghetto; FIGUEIREDO, Leandro Correa; GAIOLI, Cheila Cristina Leonardo de Oliveira; GRATÃO, Aline Cristina Martins. Estudo comparativo entre cuidadores formais e informais de idosos. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s.l.], v. 23, n. 11, p.3789-3798, nov. 2018. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/1413-812320182311.16932016.

FONSECA, Natália da Rosa; PENNA, Aline Fonseca Gueudeville. Perfil do cuidador familiar do paciente com seqüela de acidente vascular encefálico. **Ciência e Saúde Coletiva**, vol.13, n. 4. Rio de Janeiro July/Aug. 2008, p. 1175-1180. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232008000400013>. Acesso em: 12 jul. 2018.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas S.a., 2002. 176 p. Disponível em: <https://professores.faccat.br/moodle/pluginfile.php/13410/mod_resource/content/1/como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2018.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**. Rio de Janeiro: Record, 1997.

HERRERA, Maigualida José Rodríguez**. Importância da visita domiciliar em um grupo de acamados do bairro Tupi-Lageado**. 2015. 33 f. TCC (Graduação) - Curso de Especialização Estratégia Saúde da Família, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

Knapp, Kenneth & Morris, R & E. Marshall, Thomas & Byrd, Terry. Information security policy: An organizational-level process model. **Computers & Security**, [s.l.], v. 28, n. 7, p.493-508, out. 2009. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.cose.2009.07.001.

KRUGER, H.a.; KEARNEY, W.d.. Consensus ranking – An ICT security awareness case study. **Computers & Security**, [s.l.], v. 27, n. 7-8, p.254-259, dez. 2008. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.cose.2008.07.001.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. 4ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

NASCIMENTO, Leiny Stephanie Neves Delgado. **Análise dos níveis de sobrecarga de cuidadores de idosos institucionalizados**. 2015. 53 f. TCC (Graduação) - Curso de Fonoaudiologia, Saúde Coletiva, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

OECD, **Manual de Oslo**: Proposta de diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. 2ª Edição. 1997.

OECD, **Oslo Manual**. Guidelines for Collection and interpreting innovation 3rd Editions. OECD Publications, 2005, Paris.

ONU. **Total Population**: Both Sexes. De facto population in a country, area or region as of 1 July of the year indicated. Figures are presented in thousands. 2017. Disponível em: https://esa.un.org/unpd/wpp/Download/Standard/Population/.

PICCINI, Roberto Xavier; FACCHINI, Luiz Augusto; TOMASI, Elaine; THUMÉ, Elaine; SILVEIRA, Denise Silva; SIQUEIRA, Fernando Vinholes; RODRIGUES, Maria Aparecida. Necessidades de saúde comuns aos idosos: efetividade na oferta e utilização em atenção básica à saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s.l.], v. 11, n. 3, p.657-667, set. 2006. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/s1413-81232006000300014.

PINSONNEAULT, A.; KRAEMER, K. L. Survey research in management information systems: an assessment. **Journal of Management Information**, 1993.

QUARESMA, Rui Filipe Cerqueira. A segurança dos sistemas de informação e o comportamento dos usuários. **Journal Of Information Systems And Technology Management**, [s.l.], v. 13, n. 3, p.533-552, 30 dez. 2016. TECSI. http://dx.doi.org/10.4301/s1807-17752016000300010.

SILVA, Kênia Lara; SENA, Roseni Rosângela de ; SILVA, Paloma Morais; SOUZA, Caroline Gomes de ; MARTINS, Ana Carolina Silva. Atuação do enfermeiro nos serviços de atenção domiciliar: implicações para o processo de formação DOI. **Ciência, Cuidado e Saúde**, [s.l.], v. 13, n. 3, p.503-510, 29 maio 2014. Universidade Estadual de Maringa. http://dx.doi.org/10.4025/cienccuidsaude.v13i3.19227.

VERAS, Renato. Modelos contemporâneos no cuidado à saúde: novos desafios em decorrência da mudança do perfil epidemiológico da população brasileira. **Revista Usp**, São Paulo, n. 51, p.72-85, 30 nov. 2001. Universidade de Sao Paulo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBiUSP. http://dx.doi.org/10.11606/issn.2316-9036.v0i51p72-85.

VERAS, R. P., 2002. **Terceira Idade: Gestão Contemporânea em Saúde**. Rio de Janeiro: Relume-Dumará.

VIEIRA, MC; SANTAROSA, LMC. **O uso do computador e da Internet e a participação em cursos de informática por idosos: meios digitais, finalidades sociais**. In: Anais do 20º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação; 2009 nov. 17-20; Florianópolis, SC, Brasil [Internet]. Florianópolis: UFSC; 2010 [citado 2018 fev. 11]. Disponível em: http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/1145/1048

WHITLEY, Richard. **Divergente Capitalisms**: the social structuring and chance os business systems. 1ªed. New York: Oxford, 1999.

Análise comparativa entre os Métodos de Abertura de Valas - MAV e o Não Destrutivo - MND para a instalação de uma rede de gás

Comparative analysis between the methods of opening of trenches and non-destructive for the installation of a gas network

Lucas Moresco, Centro Universitário de Brusque - UNIFEBE

mo_resco@unifebe.edu.br

Tamily Roedel, Ma., Centro Universitário de Brusque - UNIFEBE

tamily.roedel@unifebe.edu.br

Resumo

Este trabalho tem como objetivo geral realizar uma análise comparativa da abertura de vala pelo método convencional e pelo Método Não Destrutivo para instalação de dutos de uma rede de gás. A pesquisa teve uma abordagem quali-quantitativa, método descritivo, e tipo de pesquisa estudo de caso. Os dados para a realização deste trabalho foram coletados na Geometral Engenharia LTDA. Os resultados obtidos levam em consideração a comparação de custos nas duas atividades para os mesmos fins, onde o método não destrutivo gerou um custo total de instalação da tubulação em 81,71 m avaliados, de R$ 21.069,54 sendo que o custo gerado na implantação através do método de abertura de valas gerou um custo de R$ 17.605,05 o que resultou em uma diferença de custos de R$ 3.464,49. Apesar do menor custo de execução, o método destrutivo gera mais transtornos na implantação de redes subterrâneas de pequeno porte.

Palavras-chave: Método destrutivo; Método de abertura de vala; Rede de gás.

Abstract

This work has as general objective to perform a comparative analysis of trench opening by the conventional method and by the Non Destructive Method for installation of ducts of a gas network. The research had a qualitative-quantitative approach, descriptive method, and type of bibliographic research and case study. The data for the accomplishment of this work were collected in Geometral Engenharia LTDA. The results obtained take into account the comparison of costs in the two activities for the same purposes, where the non-destructive method generated a total cost of installation of the pipe in 81.71 m evaluated, of R$ 21,069.54 and the cost generated in the implementation through the trench method generated a cost of R$ 17,605.05 resulting in a cost difference of R$ 3,464.49. Despite the lower execution cost, the destructive method generates more disturbances in the implantation of small underground networks.

Keywords: *Destructive method; Method of trenching; Gas network.*

1. Introdução

Nos dias de hoje, as redes existentes de água, esgoto e gás estão, geralmente, situadas sob as vias públicas, sendo que o acesso às instalações físicas subterrâneas resulta, frequentemente, em abertura de trincheiras, utilizando o Método de Abertura de Vala - MAV. No entanto, os problemas para a manutenção ou a substituição das redes se tornaram inevitáveis em áreas densamente edificadas, com grande ocupação do espaço subterrâneo e alto fluxo de veículos, pois a execução de obras subterrâneas em valas a céu aberto gera impactos sociais, econômicos e ambientais (DEZOTTI, 2008).

Para escolher o melhor método a ser executado, deve-se atentar a algumas características de projeto, como o comprimento da rede, o tipo de solo no local da execução, o prazo da obra, as interferências, os custos, dentre outros. Além disso, o projeto de construção de um duto requer uma compreensão clara de todos os fatores associados as condições específicas de cada local de obra, para que tenha um melhor custo-benefício.

O MAV para o assentamento de tubulação ainda é utilizado sobretudo para a distribuição de serviços (água, eletricidade, telefones) e para a coleta de águas servidas (esgoto, águas pluviais). Porém, existem no mercado diferentes tecnologias que tendem a ser mais eficientes, principalmente, no que se refere ao dano causado ao espaço físico.

Na comunidade da Engenharia, geralmente há uma hesitação e resistência em aceitar novas tecnologias. Isso pode ser devido a uma série de razões, como o risco e incerteza envolvidos, falta de familiaridade com a nova tecnologia e, acima de tudo, um equívoco de que as novas tecnologias definitivamente custariam mais do que as tradicionais (HASHEMI, 2008).

Uma nova tecnologia, pouco difundida, é a execução de trechos de redes, ramais de ligações e substituições pelo Método Não Destrutivo - MND. Este método consiste na execução dos serviços, minimizando a intervenção em pavimentos e passeios, ou seja, sem corte de asfalto e calçadas e sem abertura de valas, sendo extremamente útil quando é necessária a travessia de vias de grande tráfego, uma vez que o trânsito de veículos não será prejudicado pelas obras (MASSARA; FAGÁ; UDAETA, 2007).

O objetivo geral deste trabalho é realizar uma análise comparativa da abertura de vala pelo método convencional e pelo Método Não Destrutivo - MND para instalação de dutos de uma rede de gás. E como objetivos específicos comparar o volume de material destinado para aterro nos dois sistemas; determinar o custo de implantação dos dois sistemas; e enumerar as vantagens e desvantagens dos dois sistemas.

2. Fundamentação teórica

Os métodos com abertura de valas são métodos tradicionais ou destrutivos, utilizados para a instalação de tubulações subterrâneas. Eles abrangem a escavação por toda a extensão da rede, a disposição dos tubos na vala em cima de um assentamento de materiais previamente determinados, o reaterro e posteriormente, a compactação. Na maior parte das obras que utilizam este método, é preciso restaurar a superfície do pavimento (DEZOTTI, 2008).

Para o início de uma obra de escavação através do método destrutivo de vala, se faz necessário um estudo da geologia do local onde será escavado, bem como se certificar da existência ou não de redes de água, esgoto, tubulação de gás, cabos elétricos e de telefone, devendo ser providenciada a sua proteção, desvio e interrupção, segundo cada caso (FUNDACENTRO, 2002). Para a aplicação deste método, deve-se atentar para a NBR 12.266/92, que fixa as condições técnicas para o projeto e a execução de valas para assentamentos de tubulações de água, esgoto ou drenagem urbana.

Os métodos tradicionais sofrem desvantagens quando utilizadas em infraestruturas urbanas, pois causam congestionamentos, danos ao pavimento, impactos ambientais, em instalações e estruturas adjacentes. Por consequência, pequenas obras acabam sendo inviabilizadas, devido aos altos custos sociais envolvidos nos problemas gerados (DEZOTTI, 2008).

De acordo com Associação Brasileira de Tecnologia Não Destrutiva - ABRATT (2018), os Métodos Não Destrutivos - MND são definidos como um conjunto de métodos, equipamentos e materiais destinados para a construção, recuperação, substituição e detecção de vazamentos de infraestruturas subterrâneas, com mínima escavação da superfície e pequena interferência no tráfego e outras atividades locais.

A ISTT (2018) afirma que a utilização dos Métodos Não Destrutivos - MND possui opções atrativas para a construção em áreas urbanizadas e com grande tráfego de veículos e pessoas, podendo ser utilizado para atravessar rodovias, transpor rios e córregos e também em locais onde se tem um ecossistema sensível e de difícil acesso pela superfície.

Conforme Coutinho (2007 apud CORDEIRO; RUBINO, 2015, p. 23):

> o uso do MND tem as vantagens de necessitar de menor espaço para execução da obra, menor movimentação de terra consequentemente um menor trabalho de limpeza, melhores alternativas para instalação de dutos em locais com excesso de interferências e maior rapidez na execução.

Os MND podem reduzir os danos ambientais e os custos sociais, sendo uma opção economicamente viável para os métodos de instalação, reforma e reparo com vala a céu aberto. Este método pode ser utilizado por empresas de instalação de redes, telefonia, água, gás e esgoto (ABRATT, 2008).

3. Materiais e métodos

A pesquisa teve uma abordagem quali-quantitativa, método descritivo, e tipo de pesquisa de estudo de caso. Para Brasileiro (2013) a abordagem quali-quantitativa referencia as abordagens qualitativas e quantitativas. Enquanto aborda fatos, dados e medidas numéricas, posteriormente analisadas com recursos estatísticos como percentagens e médias, também interpreta os significados dos dados obtidos, de forma descritiva e direta, passando por seus processos e dinâmicas que são os principais condutores da abordagem. Esta abordagem é importante na utilização de objetos complexos.

Para Gonsalves (2011), o método descritivo tem por objetivo caracterizar um objeto de estudo. Estas características podem ser de um grupo social, da existência de relações entre variáveis ou mesmo sobre o nível de atendimento de sistema educacional de determinada região.

O estudo de caso "[...] permite observar e compreender com profundidade a realidade de uma organização, grupo ou indivíduo. [...] os resultados deste tipo de estudo não podem ser generalizados, pois representam um ou poucos elementos, e não toda a população" (ALMEIDA, 2011, p. 35).

Os dados para a realização deste trabalho de conclusão de curso foram coletados junto à empresa Geometral Engenharia LTDA, mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecida - TCLE.

A empresa disponibilizou um projeto de construção de gasoduto realizado na cidade de Brusque, no ano de 2015. O projeto fornecido tinha como objetivo os serviços de construção e montagem para o remanejamento de uma rede de gás natural através do MND na Rua 1º maio, devido a interferências com o projeto de macrodrenagem (obras do PAC - Programa de Aceleração do Crescimento). Com estas informações, realizou-se um estudo comparativo dos custos de implantação, viabilidade de construção e vantagens e desvantagens da construção de uma tubulação de gás, pelo MAV e MND. O projeto usado é o mesmo para ambos os casos, mas as mudanças ocorrem nas fases de execução e nos sistemas de instalação, onde as tubulações de gás serão implantadas a partir dos dois métodos, o não destrutivo e o destrutivo.

Para composição dos custos foram considerados os itens pertinentes a cada um dos métodos, descartando os itens que fazem parte de ambos. A fim de analisar a viabilidade de remanejamento da nova rede através do MAV foi averiguada a presença de interferências ao longo do trajeto de instalação da nova rede para saber se era possível realizar a construção.

Para a descrição dos custos, foram levantados os valores de instalação através do método de abertura de valas retirados da tabela do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - SINAPI do ano de 2015, através do site Orçafascio, para obter um valor fixo.

Para comparação de valores com o sistema de MND foi utilizado os valores reais da implantação realizada pela empresa, especializada neste tipo de instalação, no ano de 2015.

4. Resultados e discussão

Este tópico está dividido em comparação do volume de terra escavado no MND e MAV, análise de custos de implantação do MAV e MND e listar as vantagens e desvantagens dos dois métodos.

4.1 Comparação do volume de terra escavado no MND e MAV

O volume de resíduos retirado no método não destrutivo que será encaminhado para o aterro devidamente credenciado, é a quantidade material retirado para a realização dos poços de visita, um no começo e outro no final do furo, e do material retirado para abertura do furo guia subtraído da quantidade que será reaproveitado, conforme cálculo apresentado na Tabela 1.

Item	Serviços	Qtd.	Largura (m)	Compr. (m)	Profund. (m)	Total (m³)
1	Poços de Visita	2	1,5	3	1,8	16,2
2	Vala do furo guia	1	1,5	2	1	3
3	Tubulação					0,2
4	Material reaproveitado					11,1
	TOTAL DE MATERIAL DESTINADO PARA O ATERRO					7,9

Tabela 1: Volume de material retirado no MND. Onde: Qtd = quantidade; Compr. = comprimento; Profund. = profundidade. Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Os dois poços de visita possuem dimensões de 1,5m de largura, 3m de comprimento e 1,8m de profundidade e a vala do furo guia tem dimensão de 1,5m de largura, 2m de comprimento e 1,0m de profundidade, sendo assim gerando um total de material retirado de 19,2m³. Da quantidade de material retirado da vala foram diminuídos os volumes que serão ocupados pela tubulação e pelo material que será reaproveitado para realização do recobrimento final da vala, gerando um total de 7,9m³ para destinação ao aterro inertes credenciado (Tabela 1).

Sendo 81,71m a extensão da vala, e adotando 0,80m como largura da vala e 1,80m correspondente à altura da vala, a tabela 4 apresenta o volume de terra pelo método destrutivo que será destinado ao aterro. Do volume de terra retirado, uma parte deste total será preenchida com o volume do tubo de 8', o fundo de areia para preparação do leito, recobrimento inicial e a camada de asfalto. Neste caso foi adotado que somente para o recobrimento final será utilizado o próprio material retirado da vala, conforme dados apresentados na Tabela 2.

Item	Serviços	Largura (m)	Profund. (m)	Compr. (m)	Total (m³)
1	Vala	0,8	1,8	81,71	117,66
2	Fundo de areia	0,8	0,15	81,71	9,81
3	Tubo 8'			81,71	2,65
4	Recobrimento inicial	0,8	0,4	81,71	23,50
5	Camada de proteção	0,8	0,3	81,71	19,61
6	Recobrimento final	0,8	0,9	81,71	58,83
7	Asfalto	0,8	0,05	81,71	3,27
	TOTAL DE MATERIAL DESTINADO PARA O ATERRO				58,83

Tabela 2: Volume de material retirado no MAV. Onde: Profund. = profundidade; Compr. = comprimento. Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Neste caso, a quantidade de terra destinada ao aterro foi maior no método destrutivo devido à enorme quantidade de material a ser removido para a instalação da tubulação. O volume total que irá para o aterro será de 58,83m³ (Tabela 2), portanto 50,93m³ a mais que do volume de terra em relação ao método não destrutivo.

Se considerar a altura de assentamento do tubo igual à profundidade real de instalação do tubo feita pelo método não destrutivo, obtêm-se os resultados da Tabela 3.

Item	Serviços	Largura (m)	Profund. (m)	Compr. (m)	Total (m³)
1	Vala	0,8	0,7 a 3,0	81,71	141,47
2	Fundo de areia	0,8	0,15	81,71	9,81
3	Tubo 8'			81,71	2,65
4	Recobrimento inicial	0,8	0,4	81,71	26,15
5	Camada de proteção	0,8	0,3	81,71	19,61
6	Recobrimento final	0,8	0,9	81,71	58,83
7	Asfalto	0,8	0,05	81,71	3,27
		TOTAL DE MATERIAL DESTINADO PARA O ATERRO			82,64

Tabela 3: Volume de material retirado no MAV adotando profundidade real de instalação. Onde: Profund. = profundidade; Compr. = comprimento. Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

O volume total que irá para o aterro será de 82,64m³, portanto 40,47% a mais do volume de terra em relação ao método não destrutivo adotando a profundidade de 1,8m (Tabela 3).

4.2 Análise de custos

Este tópico descreverá os custos de implantação de uma rede de gás através do MND e do MAV.

4.2.1 Método Não Destrutivo - MND

A Tabela 4 mostra os valores descriminados dos serviços pagos pela concessionária à empresa Geometral Engenharia LTDA. para instalação de rede de gás pelo método não destrutivo com tubulação de aço de 8' de diâmetro.

Item	Serviços	Unid.	Valor Unitário (R$)	Qtd.	Total (R$)
1	Furo direcional – 8'	M	227,71	81,71	18606,18
2	Escavação Mecanizada	m³	11,6	19,2	222,72
3	Aterro	m³	24,2	19,2	464,64
4	Fornecimento de material	m³	70	8,1	567,00
5	Asfalto (CBUQ) e=5cm	m²	89,45	12	1073,40
6	Sinalização		11,3	12	135,60
				TOTAL	21069,54

Tabela 4: Custos dos serviços de instalação de rede pelo método não destrutivo. Onde: Unid. = Unidade; Qtd = quantidade. Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Os serviços para a execução da rede de gás natural pelo método não destrutivo, furo direcional, é medido por metro linear e seu custo foi de R$ 18.606,18 (Tabela 4). Neste item são englobados os tubos, serviços de recebimento, inspeção e armazenamento do tubo de aço, a soldagem completa da coluna, o teste pneumático para verificar vazamentos, a execução do furo, alargamento com puxamento simultâneo da tubulação e inertização da rede.

O fornecimento de material utilizado na recomposição dos poços de entrada e saída é medido por m^2 e seu custo foi de R$ 567,00 (Tabela 4). Este item engloba a aplicação de areia para preparo do fundo dos poços de visita e também a compactação.

Os serviços de escavação e aterro da vala tiveram um custo de R$ 222,72 e R$ 464,64, respectivamente (Tabela 4). O revestimento dos poços com asfalto é medido por m^2 e seu custo foi de R$ 1073,40. Neste item estão incluídas a pintura de ligação e a colocação da capa asfáltica, devendo obedecer aos requisitos das normas para recuperação de pavimentos e aval dos órgãos públicos. Após o término dos serviços e a recuperação do pavimento e de mais intervenções são fixadas as sinalizações de advertência com a implantação de tachões de sinalização, estes materiais são apropriados em unidades tendo um custo para este serviço de R$ 135,60 (Tabela 4).

4.2.2 Método de Abertura de Valas - MAV

O orçamento do método de abertura de vala foi feito com base nos materiais e métodos destinados a este tipo de serviço. As informações foram extraídas do SINAPI do ano de 2015.

Neste método construtivo a tubulação é assentada no fundo da vala, dessa forma, para o orçamento foi calculado a abertura da através de escavação mecanizada possuindo dimensões de 0,8x81,71x1,8m (largura x comprimento x profundidade), preenchidos com 0,15m de areia no fundo para assentamento da tubulação, conforme mostra a Tabela 5.

Código	Descrição	Unid.	Qtd.	Valor Unit.	Total
90084	Escavação mecanizada de vala com profundidade maior que 1,5 m até3,0 m, com escavadeira hidráulica (capacidade da caçamba: 0,8 m3 / potência: 111 hp), largura até 1,5 m, em solo de 1a categoria, em vias urbanas. af_01/2015	m³	117,66	11,6	1.364,86
94098	Preparo de fundo de vala com largura menor que 1,5 m, em local com nível alto de interferência. af_06/2016	m²	65,37	4,77	311,81
73839/002	Assentamento de tubos de aço, com junta elástica (comprimento de 6,00 m) - dn 200 mm	m	81,71	111,2	9.086,15
94342	Aterro manual de valas com areia para aterro e compactação mecanizada. af_05/2016	m³	9,81	87,2	855,43
94319	Aterro manual de valas com solo argilo-arenoso e compactação mecanizada. af_05/2016	m³	43,11	39,03	1682,58
94305	Aterro mecanizado de vala com escavadeira hidráulica (capacidade da caçamba: 0,8 m³ / potência: 111 hp), largura até 1,5 m, profundidade de 1,5 a 3,0 m, com solo argilo-arenoso. af_05/2016	m³	58,83	24,53	1.443,10
72898	Carga e descarga mecanizadas de entulho em caminhão basculante 6 m3	m³	42,72	11,42	487,86

95995	Construção de pavimento com aplicação de concreto betuminoso usinado a quente (cbuq), camada de rolamento, com espessura de 5,0 cm - exclusive transporte. af_03/2017	m³	4,09	580,26	2.373,26
				TOTAL GERAL	17.605,05

Tabela 5: Custos dos serviços de instalação de rede pelo método destrutivo. Onde: Unid. = Unidade; Qtd = quantidade; Valor Unit. = Valor Unitário. Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

O item de escavação mecanizada para valas de 1,5m a 3,0m de profundidade é medido por m^3 sendo seu custo total de R$ 1364,86 (Tabela 5). O preparo de fundo de vala com alto nível de interferência é medido por metro quadrado e seu custo foi de R$ 311,81. O item de assentamento de tubulação é medido por metro linear, e neste custo está incluso o recebimento, inspeção e armazenamento dos tubos, solda completa da tubulação, abaixamento e toda a mão de obra, teste pneumático, limpeza e inertização da linha, seu custo foi de R$9.086,15 (Tabela 5).

O item de reaterro manual com areia de 15 cm de berço para a tubulação é medido por m^3 sendo seu custo total de R$ 855,43. O reaterro manual com solo argilo-arenoso, realizado para cobrir as laterais e até os 30 cm acima da geratriz superior tubo é medido por m^3 sendo seu custo total de R$ 1443,10. (Tabela 5).

Os serviços de carga e descarga definitiva do material não utilizado proveniente da vala a céu aberto é medido por m^3 e seu custo foi de R$ 487,86. Com a tubulação enterrada e os demais serviços terminados, a recuperação do pavimento e de mais intervenções é realizada, tendo um custo para este serviço de R$2373,26. (Tabela 5). O custo total para execução da rede de gás natural pelo método destrutivo vala a céu aberto, foi de R$ 17.605,06 (Tabela 5). O MND teve valores de custo direto maiores que o MAV.

4.3 Vantagens e desvantagens do MAV e MND

A opção por utilizar o MND é feita em função de sua agilidade, versatilidade e facilidade de movimentação em um ambiente onde o principal obstáculo foi o trânsito local. O sistema evita interrupções no tráfego urbano e reduz o tempo de instalação das redes, e também diminui o número de reparos a serem realizados nos pavimentos. Este método pode alcançar de um único ponto de lançamento o maior comprimento de instalação, de que qualquer outro método não destrutivo do tipo não tripulado (GUILHEM, 2006).

O MND vem sendo visto mais como uma atividade de aplicação geral do que uma especialidade, muitas empresas de instalação de redes estão tendendo a utilizar este método visto que ele apresenta vantagens na precisão de execução, na redução de prazo, menores danos ambientais e também em função dos custos sociais. (ABRATT, 2008).

As vantagens e desvantagens da utilização do método MND são inúmeras, sendo alguns destes itens dispostos no Quadro 1.

VANTAGENS	DESVANTAGENS
• Capacidade de dirigibilidade; • O tempo de instalação dos equipamentos é relativamente menor comparado aos demais métodos de construção não destrutivos; • Reduz o volume de material escavado; • Reduz drasticamente o número de engarrafamentos devido à paralisação ou desvios no trânsito; • Permite a instalação de trechos de até 350 m entre os poços de serviço; • Permite travessias sob córregos, rios, e até emissários submarinos.	• O tipo de tubo utilizado deve apresentar suficiente resistência à tração axial; • Em instalação de tubulações em pequena profundidade é possível ocorrer movimentação do solo; • Necessidade de dispor de equipamentos e pessoal especializado; • Conhecimento dos fluídos de perfuração; • Elevados custos para aquisição dos equipamentos.

Quadro 1: Principais vantagens e desvantagens do método MND. Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Apesar de ser considerado um método confiável, por ser executado há vários anos, o MAV na maioria das vezes não é o método com a melhor relação custo-benefício. Os métodos tradicionais apresentam a desvantagem de interferir em outras instalações urbanas, causando congestionamentos, impactos ambientais e danos ao pavimento. Este método apresentou pouco desenvolvimento nos últimos anos, sendo as valadoras a última inovação para abertura de valas. O Quadro 2 apresenta as principais vantagens e desvantagens deste método.

VANTAGENS	DESVANTAGENS
• É executado há vários anos; • Não é necessário pessoal especializado; • Qualquer tipo de tubulação pode ser utilizado, pois não é aplicada tração axial a tubulação; • Possui menor custo de instalação.	• Pode interferir e outras instalações urbanas; • Causa maiores transtornos a mobilidade urbana; • Geram grandes volumes de material a ser destinado para aterros; • Ocasiona maiores impactos ambientais; • A presença de interferência impossibilita a sua utilização; • Conhecimento dos fluídos de perfuração; • Elevados custos para aquisição dos equipamentos.

Quadro 2: Principais vantagens e desvantagens do método MAV. Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

O MAV gera muitos transtornos devido à necessidade de se avançar com as máquinas escavadeiras para a abertura das valas para o assentamento da tubulação das redes de gás, sendo necessário o desvio do tráfego próximo às escavações e dependendo do local de execução, acaba gerando transtornos a mobilidade de veículos e pedestres.

No projeto em questão seria inviável a instalação da tubulação através do MAV, visto que a presença de outras tubulações no trajeto impossibilitaria a abertura de valas. E também devido a localização ser em um centro urbano, o tráfego teria que ser interrompido, gerando transtornos à mobilidade urbana.

5. Considerações finais

O projeto adotado como base para as análises deste trabalho foi cuidadosamente escolhido, afim de garantir uma análise detalhada do assunto. Como este projeto já foi executado, foi possível verificar os possíveis problemas que poderiam vir a ocorrer caso fosse adotado o método errado.

O objetivo geral deste projeto consistiu em realizar uma análise comparativa do método de abertura de vala e o método não destrutivos para a instalação de uma rede de gás. Conclui-se que o objetivo geral do projeto foi concluído através das análises dos objetivos específicos propostos alcançados.

Para concluir o objetivo geral foram propostos três objetivos específicos, sendo que o primeiro deles era comparar o volume de material destinado para o aterro nos dois sistemas. Este foi alcançado através das planilhas de cálculos. Pode-se verificar que o sistema MND necessita de uma escavação menor do que o MAV, isto ocorre porque neste método é necessário apenas a escavação de um poço no início e o outro no final do furo. O maior volume de material retirado do MAV ocasiona um aumento significativo no custo final da obra, já que o material deve ser e enviado para aterros inertes credenciados.

O segundo objetivo específico foi concluído com êxito, que consistia em determinar o custo de implantação dos dois sistemas. Com a análise comparativa dos orçamentos, foi observado que uma obra executada através do MND se torna viável enquanto utilizado para obras de grandes extensões e locais onde não é possível realizar a abertura de valas devida a presença de interferências do trajeto. Ao ser utilizado em obras de menores extensões e com poucas interferências, ele passa a ter um custo mais elevado do que o MAV.

Quanto ao terceiro objetivo, que é enumerar as vantagens e desvantagens dos dois sistemas, os resultados foram apresentados nos quadros 1 e 2. Ficou evidenciado que o MND provoca menores alterações ambientais e no tráfego, mesmo tendo um custo financeiro maior que o método de abertura de valas. A perfuração direcional tem muitas vantagens em sua execução, seu custo vem caindo conforme cresce a demanda por este serviço.

A metodologia de análise aplicada neste trabalho possibilitou a comparação das técnicas construtivas adotadas para a implantação de redes de gás natural. Os custos de execução e as interferências geradas ao meio ambiente e ao trânsito permitiram demonstrar que apesar do menor custo de execução o método destrutivo está deixando de ser a opção mais viável, uma vez que gera mais transtornos na implantação de redes subterrâneas de pequeno porte, principalmente em centros urbanos.

Referências

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.266:** projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: < http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=2835>. Acesso em: 12 mar. 2018.

ABRATT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TECNOLOGIA NÃO DESTRUTIVA. **Um guia dos métodos não destrutivos (MND) para instalação, recuperação, reparo e substituição de redes, dutos e cabos subterrâneos com o mínimo de escavação**. Disponível em: <http://www.abratt.org.br/pop_livro.html>. Acesso em: 10 abr. 2018.

_____. **Um guia dos métodos não destrutivos (MND) para instalação recuperação, reparo e substituição de redes, dutos e cabos subterrâneos com o mínimo de escavação**. São Paulo: ISTT, 2008.

ALMEIDA, M. de S. **Elaboração de projeto, TCC, dissertação, e tese:** uma abordagem simples, prática e objetiva. São Paulo: Atlas, 2011.

BRASILEIRO, A. M. M. **Manual de produção de textos acadêmicos e científicos.** São Paulo: Atlas, 2013.

CORDEIRO, A. C.; RUBINO, R. C. **Análise de diferentes métodos de escavação para dutos implantados em rodovias**. 2015. 64 f. Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Eng. Civil, Faculdade de Ciências Exatas e de Tecnologia da Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2015.

DEZOTTI, M. C**. Análise da utilização de métodos não-destrutivos como alternativa para redução dos custos sociais gerados pela instalação, manutenção e substituição de infraestruturas urbanas subterrâneas.** 2008. 231 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

FUNDACENTRO - FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO. **Recomendação Técnica de Procedimentos, Escavações, Fundações e Desmonte de Rochas**. São Paulo: Ministério do Trabalho e Emprego, 2002. 34 p.

GONSALVES, E. P. **Conversas sobre iniciação à pesquisa científica**. 5. ed. Campinas: Alínea, 2011.

GUILHEN, L. D. **Tecnologia de perfuração direcional na construção de gasoduto**. São Paulo, 2006.

HASHEMI, S. B. **Construction cost of underground infrastructure renewal**: a comparison of traditional open-cut and pipe bursting technology. 2008. 142 f. Degree of Master of Science in Civil Engineering. The University of Texas at Arlington Texas, United States, dez. 2008.

ISTT - INTERNATIONAL SOCIETY OF TRENCHLESS TECHNOLOGY. Disponível em: < http://www.istt.com/index/why-trenchless >. Acesso: 12 abr. 2018.

MASSARA, V.; FAGÁ, M.; UDAETA, M. A importância do método não destrutivo na implantação de redes de gás natural em cidades consolidadas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM PETRÓLEO E GÁS, 4, 2007, Campinas. **Anais...** Campinas, Associação Brasileira de P&D em Petróleo e Gás, 2007. p. 1-7.

A adoção da economia circular na gestão de resíduos orgânicos: uma visão geral das principais barreiras

The adoption of the circular economy in the management of organic waste: an overview of main barriers

Luis Alberto Bertolucci Paes, Mestrando em Engenharia de produção, UNESP
luis.paes@unesp.br

Barbara Stolte Bezerra, Doutora em Engenharia de Transportes, UNESP
barbara.bezerra@unesp.br

Daniel Jugend, Doutor em engenharia de produção, UNESP
daniel.jugend@unesp.br

Resumo

As demandas de recursos estão aumentando devido ao alto crescimento da população no mundo. A Economia Circular (EC) surgiu como uma alternativa em busca da tão visada sustentabilidade. Embora o interesse pelo assunto esteja crescendo rapidamente, a transição para a EC no gerenciamento de resíduos orgânicos é dificultada por barreiras que devem ser encontradas e superadas para lidar com esse tipo de resíduo. O artigo tem como objetivo elencar barreiras para implementação da Economia Circular na gestão de resíduos orgânicos. O método de pesquisa utilizado foi a análise de conteúdo. A amostra é composta por 183 artigos extraídos das bases de dados Web of Science Core Collection e Scopus. Neste estudo, 18 barreiras são identificadas e agrupadas em 5 categorias. A partir dos resultados, fica evidente que entre as diversas partes interessadas, as políticas públicas e incentivos governamentais teriam o máximo impacto positivo na implementação da economia circular, nas políticas de gestão ambiental e por sua vez na gestão dos resíduos orgânicos.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Análise de conteúdo; Modelo de negócio.

Abstract

The resource demands are increasing due to the high population growth in the world. The Circular Economy (CE) has emerged as an alternative in search of the so aimed sustainability. Although interest in the subject is growing rapidly the transition to EC in organic waste management is hampered by barriers that must be met and overcome to deal with this type of waste. The article aims to list barriers to implementation of Circular Economy in organic waste management. The research method used was content analysis. The sample consists of 183 articles extracted from the Web of Science Core Collection and Scopus databases. In this study, 18 barriers are identified and grouped into 5 categories. From the results, it is evident that among the various stakeholders, public policies and government incentives would have the maximum positive impact in the implementation of the circular economy, in environmental management policies and in turn in the management of organic waste.

Keywords: *Sustainability; Content analysis; Business model.*

1. Introdução

Em 2050, estima-se que a população humana aumentará dos atuais 6,8 bilhões para mais de 9 bilhões; enquanto isso, espera-se que a demanda de energia quase dobre, e a demanda por água e alimentos deverá aumentar em cerca de 60%. Atender a essas demandas requer a exploração de recursos naturais limitados, considerando a interconexão de alimentos, energia e água (LIN et al., 2018).

A transição para um futuro mais sustentável tem um direcionamento claro: o atual sistema econômico linear está atingindo seus limites físicos. O conceito de EC tem atraído a atenção dos formuladores de políticas públicas, acadêmicos e empresas cada vez mais como uma das abordagens mais contemporâneas para responder as reivindicações para uma gestão sustentável (GEISSDOERFER et al., 2017; TURA et al., 2019). Negócios circulares referem-se a soluções (incluindo produtos e serviços) e modelos de negócios que visam melhorar a EC e responder à escassez de recursos, minimizar impactos ambientais e produzir benefícios econômicos de curto e longo prazo (LOISEAU et al., 2016). No entanto, a sustentabilidade pode ser considerada como um conceito abstrato pelo qual muitas partes interessadas acham difícil criar metas, na medida em que pode ter diversos significados para diferentes partes interessadas (EARLEY, 2017).

O setor de base biológica, como um dos maiores produtores e consumidores de recursos naturais, tornou-se um setor vocacional no contexto da economia circular nos países desenvolvidos particularmente na Europa (Leipold e Petit-Boix, 2018), já os países em desenvolvimento e subdesenvolvidos enfrentam desafios crescentes de gerenciamento de resíduos sólidos e seu gerenciamento inadequado causa riscos à sociedade e ao meio ambiente. As altas frações de resíduos orgânicos podem criar problemas de poluição se forem descartadas sem a adoção de medidas de controle, os resíduos orgânicos despejados em lixões abertos, sem qualquer tratamento, se decompõem naturalmente, dando origem a odores, pragas, insetos que podem levar a sérios problemas ambientais e de saúde (Amritha e Anilkumar, 2016), onde os princípios da EC poderia ser uma opções viáveis tanto para gestão de resíduos como para eficiência energética.

A medição da circularidade está no centro de muitas questões levantadas recentemente pelos pesquisadores, tais como: como medir o progresso da transição para uma EC? (POTTING et al., 2017); Como devemos medir seu desempenho, uma vez que seus objetivos - por exemplo, reduzir, reutilizar, reciclar (3R) - são substancialmente diferentes daqueles da economia linear tradicional? (EASAC, 2016); Como a circularidade é medida no setor econômico e nas empresas privadas (BOCKEN et al., 2017); Como deve ser medida a circularidade ao nível do produto? (LINDER; SARASINI; VAN LOON, 2017). Segundo o EASAC (2015), as empresas podem não ter a informação, confiança e capacidade de mudar para soluções de CE devido à falta de (i) indicadores e metas, (ii) conscientização sobre opções alternativas circulares e benefícios econômicos, e (iii) a existência de lacunas de força de trabalho e falta de programas de CE em todos os níveis de ensino (por exemplo, em design, engenharia, escolas de negócios).

Ritzén e Sandström (2017), destacam que a EC é pouco implementada na prática e ainda assim de forma fragmentada porque não só é multidimensional e multidomínio, mas também encontra barreiras conectadas que frequentemente ocorrem na literatura. Após uma revisão específica da literatura, os autores encontraram 9 barreiras, incluindo “medir os benefícios financeiros da EC; lucratividade financeira; falta de troca de informações; distribuição de

responsabilidade pouco clara; gestão de infraestrutura/cadeia de suprimentos; percepção de sustentabilidade; aversão ao risco; design de produto e integração processos de produção". Eles concluíram que remover as barreiras requer inovações radicais e mudanças disruptivas.

A Economia Circular tem sido primariamente avançada e promovida por formuladores de políticas, consultores de negócios e organizações não-governamentais. Como resultado, Gregson et al. (2015) sugerem que a economia circular seja *"um conjunto diversificado de ideias que se consolidaram coletivamente"* e *"tem sido mais frequentemente celebrada do que criticamente interrogada"*. Lieder e Rashid, (2016) apoiam a necessidade de *"uma abordagem descendente e ascendente simultânea"* para implementar a Economia Circular em uma escala maior e enfatizar a suposição de que *"existem motivações inversas entre as partes interessadas do CE que precisam ser alinhadas e convergidas"*.

O objetivo desta revisão da literatura é examinar a relação entre os conceitos da Economia Circular, do Desenvolvimento Sustentável e sua correlação com a gestão de resíduos orgânicos elencando e fornecendo uma visão geral sobre as barreiras, desafios e drivers para a implementação da economia circular na gestão de resíduos de base biológica. Esta pesquisa pretende abrir caminho para uma melhor compreensão acadêmica dos mecanismos subjacentes às barreiras e resistência a aceitação e propagação de uma gestão de resíduos mais sustentável e eficiente podendo servir como base teórica para trabalhos posteriores de natureza empírica.

2. Metodologia

Para analisar os artigos através da análise de conteúdo, utilizou-se as duas principais plataformas de bancos de dados de artigos científicos da internet, o *Web of Science Core Collection* (WoS) e o *Scopus*, no entanto, nenhuma combinação de "*barriers*" (barreiras) ou "*challanges*" (desafios) se ligavam as buscas com as palavras-chave "*organic waste*";"*food waste*"; "*bioeconomy*" e "*circular economy*" portanto, foram utilizandas as palavras-chave "*organic waste*" *OR "food waste" AND "circular economy"*. Para identificar os artigos, filtrou-se apenas *"articles", "reviews"* e *"articles in press*". A amostra inicial foi composta por 182 artigos (70 Web of Science + 112 Scopus - 48 WoS Ω Scopus), destes resultados, 48 foram duplicados (encontrados em ambas as plataformas). Após a extração das amostras, foram analisados os títulos e resumos dos artigos. Após essa triagem, 50 artigos foram selecionados e relacionados ao tema "lixo orgânico" e "economia circular" e "barreiras" excluídos 132 da amostra. Os pesquisadores excluíram os artigos depois de concordar que eles não satisfaziam os critérios de inclusão.

2.1. Identificando barreiras potenciais para adotar economia circular no gerenciamento de resíduos de

Com base na revisão da literatura existente, foram identificadas cinco categorias principais de barreiras e direcionadores para o desenvolvimento e implementação de negócios visando o EC. A Tabela 1 apresenta as barreiras potenciais e a descrição das mesmas.

Tabela 1. Resumo de potenciais barreiras à movendo em direção a economia circular em gestão de resíduos orgânicos

Categoria	Barreira Potencial	A descrição da barreira
Meio Ambiente	Gerenciamento ineficaz dos resíduos orgânicos	Se toda a gestão de resíduos for ineficaz ou não for apta em transformar a economia linear em circular, do ponto de vista da EC ela é considerada ineficaz provocando uma variedade de problemas, ou seja, corrupções, terceirização de problemas ambientais, uso de tecnologias obsoletas, falta de cooperação internacional etc.
	A preferência pela triagem dos resíduos fora do local de coleta	A falta de incentivos para o reaproveitamento dos resíduos sólidos pelas partes interessadas a se livrarem dos resíduos mais rápido possível por meio de triagem externa e aterro direto, em vez de triagem no local.
	Falta de integração de gestão sustentável dos resíduos orgânicos	Existe uma falta de integração de sustentabilidade entre os níveis hierárquicos, setores privados e públicos e serviços formais e informais na gestão de resíduos orgânicos.
Social	Falta de consciência social	A falta de consciência social em relação ao meio ambiente e às determinantes do sistema, que levam ao consumismo exacerbado, um descarte inadequado e uma falta de consciência na disposição dos dos resíduos gerados.
	Falta de sistema de responsabilidade baseado no produtor e na produção	O produtor deve ser responsável não apenas pela produção e entrega dos produtos, mas também pela recuperação de resíduos produzidos pelo mesmo.
	Falta de incentivos claros	Os baixos índices de reaproveitamento, os gargalos e a necessidade iminente de avanços em políticas públicas demonstram que o setor de gestão de resíduos sofre com a falta de incentivos, principalmente em países com baixo nível de desenvolvimento e cultura em gestão ambiental.
	Compreensão inadequada da EC no gerenciamento de resíduos	Baixo nível de conhecimento inibe uma intenção substancial ou mudança em direção à economia circular no gerenciamento de resíduos orgânicos.
Econômico	Falta de financiamento para implementar a EC no gerenciamento de resíduos orgânicos	A falta de financiamento dificulta o planejamento para promover a economia circular na gestão de resíduos orgânicos e até mesmo para criar uma cadeia de valor voltado aos subprodutos do mesmo.
	Falta de ferramentas e métodos para medir os benefícios (a longo prazo) dos projetos de EC	A falta de estudos mais aprofundados sobre o assunto e a falta de provas empíricas sobre seus benefícios econômicos, faz com que os *stakeholders* não se engajem por completo devido a possíveis investimentos incertos.

	Falta de objetivos, metas e visões nacionais claramente definidos para avançar na economia circular na gestão de resíduos	Essa falta aumenta a incerteza e desmotiva as partes interessadas a agir de forma proposital e leva a uma baixa pressão pública para promover a economia circular na gestão de resíduos orgânicos
	Complexidade inerente da transformação à EC no gerenciamento de resíduos	É difícil considerar várias variáveis como fabricação, energia e material, modelos de negócios, design de produto, processo de serviço e distribuição, gerenciamento de dados, etc... e ao mesmo tempo transformar suas políticas ambientais e basear-se na EC para gerenciar os de resíduos.
Políticas públicas e Setor Organizacional	Falta de know-how de decisores políticos	Muitas vezes os decisores políticos que detêm orçamento e influencia as decisões, falta-lhes o know-how necessários viabilizar os processos e mudanças institucionais para gerar uma cultura de sustentabilidade na empresa.
	Aversão a risco	As partes interessadas no gerenciamento de resíduos orgânicos preferem tomar medidas menores e mais seguras, em vez de se envolver em mudanças disruptivas da mudança para a economia circular no gerenciamento de resíduos.
	Falta de comprometimento dos principais gestores urbanos para avançar na economia circular no gerenciamento de resíduos orgânico	Se os principais gestores urbanos não estiverem comprometidos com a transição para uma economia circular no gerenciamento de resíduos orgânicos, gerando uma cadeia de valor em função desses resíduos, nenhum progresso significativo será alcançado e não haverá motivação suficiente para trabalhar de forma eficiente, embora metas definidas tenham sido definidas.
	Políticas inadequadas e estruturas legais para gerenciar os resíduos orgânicos, bem como a falta de supervisão sobre o gerenciamento de resíduos	A transição para a economia circular no gerenciamento de resíduos orgânicos requer políticas, estruturas legais e supervisão.
Cadeia de Suprimentos	Sazonalidade	A disponibilidade de biomassa residual das culturas agrícolas concentra-se em alguns meses do ano sendo inexpressiva em outros se tornando uma barreira principalmente à expansão da bioeletricidade.
	Custo logístico	O Custo logístico para utilização de resíduos orgânicos urbanos, se mostrou como um outro possível empecilho principalmente ao consideramos o potencial para reduzir a dependência do fornecimento e evitar preços altos e voláteis
	Complexidade da cadeia	O manuseio e o transporte da biomassa do local de origem para a instalação de conversão induzem uma variedade de implicações econômicas, energéticas e ambientais.

Fonte: Elaborado pelos autores.

3. Resultados

Através de uma revisão da literatura, este estudo identificou 18 possíveis barreiras organizados em 5 categorias para a transição da economia linear da gestão de resíduos orgânicos para uma economia com bases nos princípios da EC. A seguir, são discutidas as observações referentes a cada uma das cinco categorias identificadas,

3.1. Fatores ambientais

Com a utilização de subprodutos de produção, pode-se obter melhor aproveitamento de materiais e ciclos de recursos valiosos. Além disso, minimizar os impactos ambientais negativos (como as emissões de Gases efeito estufa) é considerado de suma importância nos processos de produção (DILKES-HOFFMAN et al., 2018; NIZAMI et al., 2017; SAKAI et al., 2011). De acordo com Tura et al. (2019), *"A importância das soluções EC aumentará no futuro. A lógica de negócios será alterada. Precisamos considerar os valores da sustentabilidade - as operações precisam ser eficientes e ambientalmente amigáveis"*. Estudos avaliam a contribuição ambiental de triagem externa, triagem no local e disposição direta de resíduos. Eles resultaram que a tendência para a triagem off-site e aterro direto foi uma barreira que contribuiu para impactos ambientais significativos, no entanto, a triagem no local provocou benefícios ambientais líquidos. Eles acreditavam que as limitações de espaço e orçamento, cronogramas apertados e esforços adicionais de mão-de-obra e gerencial tornam os participantes da construção relutantes em fazer uma triagem no local com relação à atual abordagem dominante do berço ao túmulo. Outro ponto importante foi que reutilização de materiais reciclados compensa em grande parte os encargos ambientais relacionados, juntamente com a geração de energia (HOSSAIN; WU; POON, 2017; NOYA et al., 2018).

3.2. Fatores econômicos

As empresas geram valor a partir de fluxos e resíduos da produção. O potencial econômico também é visto na renovação de negócios e no novo negócio de serviços possibilitado, por exemplo, pela maior disponibilidade e confiabilidade de dados relacionados ao CE e novas soluções de gerenciamento de informações. Estes incluem soluções baseadas em plataforma que fornecem melhor visibilidade para a cadeia de fornecimento de negócios de varejo. O potencial de redução de custos devido à redução do desperdício e uso de energia. A falta de capacidade financeira e apoio, bem como altos custos de novas tecnologias. Uma das maiores razões para o desenvolvimento ineficaz do EC é a alta incerteza econômica, já que definir e mensurar os benefícios de longo prazo do EC é extremamente desafiador (ILIĆ; NIKOLIĆ, 2016; RIZOS et al., 2016; SU et al., 2013; XUE et al., 2010).

3.3. Fatores Sociais

As organizações devem assumir suas responsabilidades em relação às pessoas e ao planeta. Parte das barreiras da implementação de estratégias de desenvolvimento sustentável é como as empresas agem contra a comunidade. Outro motivo, é que se os consumidores não estão cientes de suas ações, eles também são menos propensos a mudar seu comportamento. À

medida que os consumidores se tornam mais conscientes de seu comportamento, as mudanças comportamentais e a disposição para agir aumentam. Além disso, o conhecimento suficiente nem sempre está disponível para fazer as escolhas certas: as pessoas às vezes desconhecem o que se espera delas (por exemplo, no caso de coleta de lixo) ou o valor que o desperdício pode ter. Dispor de, em vez de algo, que eles precisam preservar como um recurso porque ele tem valor. As pessoas são mais propensas a agir circularmente quando pensam que as pessoas que são importantes para elas esperam que elas o façam (BASTEIN et al., 2013; KEIZER; LINDENBERG; STEG, 2011; LONGO et al., 2016)

3.4. Políticas públicas e Setor Organizacional

Políticas públicas e fatores organizacionais, como o apoio governamental por meio de leis direcionais e regulamentações, têm um claro papel de aprimoramento em relação à EC. Subsídios e tributação solidária, tais como políticas de reciclagem, também reduzem os riscos das empresas em estabelecer novos negócios em torno da EC. Além disso, os padrões globais (por exemplo, ISO 14001) e as metas (por exemplo, intensidade de energia e emissões) incentivam o desenvolvimento do EC (DONG et al., 2016; TURA et al., 2019; VELIS; VRANCKEN, 2015)

Programas de incentivo público para financiamento, tecnologia, apoio regulatório e administrativo são necessários para apoiar as empresas para que elas possam acessar incentivos financeiros e fiscais e se engajar em atividades inovadoras para poder desenvolver e implementar tecnologias e soluções ecologicamente corretas. O baixo nível de intervenção pública nas áreas mencionadas anteriormente funciona como um constrangimento; isto é fortalecido por intervenções com efeitos opostos. Espera-se que a política ambiental, e em particular as políticas de preços do governo, sejam vinculadas às políticas macroeconômicas e tenham como alvo as políticas de bem-estar dos grupos de baixa renda. (HESHMATI, 2017).

3.5. Cadeia de Suprimentos

A EC tem impactos positivos em muitas aplicações, incluindo as cadeias de suprimentos, o que requer uma mudança de paradigma ao passar de uma cadeia de suprimentos convencional para uma sustentável. Portanto, é obrigatório explorar os conceitos de implementação da economia circular dentro da perspectiva da cadeia de suprimentos, onde outros estudos são limitados (GOVINDAN; HASANAGIC, 2018).

Do ponto de vista da cadeia de suprimentos, as barreiras surgem do forte foco industrial em modelos lineares. O negócio de EC envolve muitas vezes várias partes interessadas. A falta de apoio de rede e parceiros adequados (possivelmente devido à fraca consciência ambiental das partes interessadas) é uma barreira para a adoção da EC. A falta de colaboração reduz a quantidade de recursos disponíveis e dificulta o estabelecimento de cadeias de suprimento que atendam aos requisitos do EC (GUMLEY; GUMLEY; WAYNE, 2014; RIZOS et al., 2016).

4. Discussão e conclusões

Uma das principais questões em torno do CE é como medir seu progresso e desempenho em diferentes níveis, considerando quão complexo e confuso esse conceito de EC pode ser. Como resposta à necessidade de monitorar a transição do CE, um número crescente de tentativas de desenvolver indicadores de barreiras e drivers de circularidade foi observado nos últimos anos, no entanto um número insignificante de artigos focavam a questão dos resíduos orgânicos e uma possível bioeconomia.

Iniciativas bem-sucedidas de CE normalmente envolvem uma ampla variedade de interessados econômicos e sociais que precisam trabalhar juntos para possibilitar o fluxo circular de materiais e benefícios de eficiência relacionados. Em particular, a literatura mostrou que as iniciativas de EC implementadas muitas vezes necessitaram de apoio social, incluindo subsídios legislativos e financeiros. O estudo também mostra que as organizações têm problemas na solução de desafios tecnológicos, porque os produtos devem ser projetados com tecnologia ambientalmente correta. Além disso, uma consciência da economia circular deve ser mais bem vista na sociedade e pelos consumidores.

Um dos pontos a serem discutidos baseados no artigo, e que os governos deveriam fazer indicadores locais específicos para cada região, em vez de depender de indicadores nacionais, porque existem diferenças entre as regiões ricas e pobres. Além disso, as nações desenvolvidas geralmente terceirizam seus produtos para países em desenvolvimento e com baixos salários, de modo que a geração de resíduos também é terceirizada. Por isso, é vital governar toda a cadeia de fornecimento, incluindo os fornecedores de dois e três níveis envolvidos na cadeia de fornecimento.

Embora a maior parte das barreiras encontradas estejam diretamente ligada as regulamentações governamentais e os esforços industriais para o desenvolvimento de uma economia circular, um requisito fundamental para a adoção bem-sucedida de uma economia circular reside nas mudanças de atitude em toda a sociedade. Práticas em muitos países indicam que a participação pública é crucial para o desenvolvimento de uma economia circular efetiva. A estratégia da economia circular exige que todo o sistema de atividade humana seja reformado, começando pelas atividades de consumo.

Pode-se perceber que a responsabilidade do cliente é o principal impulsionador, o que força as empresas a implementar uma economia circular. Além disso, essa responsabilidade do cliente resulta na introdução de materiais e práticas mais sustentáveis. Por isso, muitos pesquisadores estudaram o tema da responsabilidade do cliente e outros modelos colaborativos de responsabilidade das partes interessadas para explorar a implementação efetiva da economia circular. A ideia básica é a propriedade compartilhada entre vários consumidores. Estudos mostraram que a disposição do cliente em relação ao produto recondicionado pode ser aumentada com a aprovação dos fabricantes originais em relação a esse produto recondicionado. Além disso, é necessário conscientizar os clientes sobre os benefícios dos produtos recondicionados para melhorar sua disposição de comprar os produtos recondicionados.

Estudos futuros podem se concentrar na análise de cada barreira em profundidade, incluindo mitigação e como entidades governamentais e não-governamentais podem lidar e superar essas barreiras.

Esta revisão reconhece limitações, onde possa haver muitos outros aspectos e dimensões que possam ser codificados como barreiras que não foram discutidos. Como tal, enfatiza-se a necessidade de mais revisões sobre os conceitos para descobrir esses possíveis aspectos desconhecidos e fornecer soluções sobre como eles podem ser alterados para legitimar a Economia Circular como uma ferramenta para alcançar o Desenvolvimento Sustentável na gestão de resíduos orgânicos.

Referências

AMRITHA, P. K.; ANILKUMAR, P. P. Development of Landscaped Landfills Using Organic Waste for Sustainable Urban Waste Management. **Procedia Environmental Sciences**, v. 35, p. 368–376, 1 jan. 2016.

BASTEIN, T. et al. Kansen voor de circulaire economie in Nederland. 2013.

BOCKEN, N. M. P. et al. Taking the Circularity to the Next Level: A Special Issue on the Circular Economy. **Journal of Industrial Ecology**, v. 21, n. 3, p. 476–482, 1 jun. 2017.

DILKES-HOFFMAN, L. S. et al. Environmental impact of biodegradable food packaging when considering food waste. **Journal of Cleaner Production**, v. 180, p. 325–334, 10 abr. 2018.

DONG, L. et al. Towards preventative eco-industrial development: an industrial and urban symbiosis case in one typical industrial city in China. **Journal of Cleaner Production**, v. 114, p. 387–400, 15 fev. 2016.

EARLEY, R. Circular Design Futures. **The Design Journal**, v. 20, n. 4, p. 421–434, 4 jul. 2017.

EASAC, POLICY REPORT 30. **Indicators for a circular economy**. German National Academy of Sciences Leopoldina: [s.n.].

GEISSDOERFER, M. et al. The Circular Economy – A new sustainability paradigm? **Journal of Cleaner Production**, v. 143, p. 757–768, 1 fev. 2017.

GOVINDAN, K.; HASANAGIC, M. A systematic review on drivers, barriers, and practices towards circular economy: a supply chain perspective. **International Journal of Production Research**, v. 56, n. 1–2, p. 278–311, 17 jan. 2018.

GREGSON, N. et al. Interrogating the circular economy: the moral economy of resource recovery in the EU. **Economy and Society**, v. 44, n. 2, p. 218–243, 3 abr. 2015.

GUMLEY, W.; GUMLEY; WAYNE. An Analysis of Regulatory Strategies for Recycling and Re-Use of Metals in Australia. **Resources**, v. 3, n. 2, p. 395–415, 14 abr. 2014.

HESHMATI, A. A review of the circular economy and its implementation. **International Journal of Green Economics**, v. 11, n. 3/4, p. 251, 2017.

HOSSAIN, M. U.; WU, Z.; POON, C. S. Comparative environmental evaluation of construction waste management through different waste sorting systems in Hong Kong. **Waste Management**, v. 69, p. 325–335, 1 nov. 2017.

ILIĆ, M.; NIKOLIĆ, M. Drivers for development of circular economy – A case study of Serbia. **Habitat International**, v. 56, p. 191–200, 1 ago. 2016.

KEIZER, K.; LINDENBERG, S.; STEG, L. The reversal effect of prohibition signs. **Group Processes & Intergroup Relations**, v. 14, n. 5, p. 681–688, 1 set. 2011.

LEIPOLD, S.; PETIT-BOIX, A. The circular economy and the bio-based sector - Perspectives of European and German stakeholders. **Journal of Cleaner Production**, v. 201, p. 1125–1137, 10 nov. 2018.

LIEDER, M.; RASHID, A. Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 115, p. 36–51, 1 mar. 2016.

LIN, L. et al. Improving the sustainability of organic waste management practices in the food-energy-water nexus: A comparative review of anaerobic digestion and composting. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 89, p. 151–167, 1 jun. 2018.

LINDER, M.; SARASINI, S.; VAN LOON, P. A Metric for Quantifying Product-Level Circularity. **Journal of Industrial Ecology**, v. 21, n. 3, p. 545–558, 1 jun. 2017.

LOISEAU, E. et al. Green economy and related concepts: An overview. **Journal of Cleaner Production**, v. 139, p. 361–371, 15 dez. 2016.

LONGO, S. et al. Social Aspects of Livestock Waste Management in Cyprus. **Waste and Biomass Valorization**, v. 7, n. 4, p. 765–777, 2016.

NIZAMI, A. S. et al. Waste biorefineries: Enabling circular economies in developing countries. **Bioresource Technology**, v. 241, p. 1101–1117, 2017.

NOYA, I. et al. Comparative environmental assessment of alternative waste management strategies in developing regions: A case study in Kazakhstan. **Waste Management & Research**, v. 36, n. 8, p. 689–697, 19 ago. 2018.

POTTING, J. et al. CIRCULAR ECONOMY: MEASURING INNOVATION IN THE PRODUCT CHAIN Policy Report. 2017.

RITZÉN, S.; SANDSTRÖM, G. Ö. Barriers to the Circular Economy – Integration of Perspectives and Domains. **Procedia CIRP**, v. 64, p. 7–12, 2017.

RIZOS, V. et al. Implementation of Circular Economy Business Models by Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs): Barriers and Enablers. 2016.

SAKAI, S. et al. International comparative study of 3R and waste management policy developments. **Journal of Material Cycles and Waste Management**, v. 13, n. 2, p. 86–102, 2011.

SU, B. et al. A review of the circular economy in China: moving from rhetoric to implementation. **Journal of Cleaner Production**, v. 42, p. 215–227, 1 mar. 2013.

TURA, N. et al. Unlocking circular business: A framework of barriers and drivers. **Journal of Cleaner Production**, v. 212, p. 90–98, 1 mar. 2019.

VELIS, C. A.; VRANCKEN, K. C. Which material ownership and responsibility in a circular economy? **Waste Management & Research**, v. 33, n. 9, p. 773–774, 17 set. 2015.

XUE, B. et al. Survey of officials' awareness on circular economy development in China: Based on municipal and county level. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 54, n. 12, p. 1296–1302, 1 out. 2010.

A Responsabilidade Social Corporativa como estratégia para atuação sustentável e valorização da imagem de empresas

Corporate Social Responsibility as strategy for sustainable performance and corporate identity value

Hugo Teixeira Guimarães Ribeiro Resende, mestrando, PPGAU/FAUeD/ Universidade Federal de Uberlândia

hugoresende95@gmail.com

Paloma Ribeiro de Souza, mestranda, PPGAU/FAUeD/Universidade Federal de Uberlândia

palomaribeirodsouza@gmail.com

Isabela Gomes de Marco, graduada em Design, FAUeD/Universidade Federal de Uberlândia

isagdm2@gmail.com

Viviane G. A. Nunes, PhD em Design, PPGAU/FAUeD/Universidade Federal de Uberlândia

viviane.nunes@ufu.br

Resumo

O processo de globalização tem possibilitado cada vez mais ao consumidor perceber sua influência e poder de decisão, além de estimula-lo a atentar-se mais para a atuação das empresas, especialmente suas preocupações com as questões sociais e ambientais.. Nesse cenário, as empresas foram forçadas a adotar novos hábitos, humanizar as relações, incluindo ações como, por exemplo, de transformação social. Esse trabalho busca discutir algumas questões sobre a contribuição dos princípios de Responsabilidade Social Corporativa (RSC) na atuação das empresas, e como a adoção de novas práticas podem favorecer a consolidação de cenários mais sustentáveis e promissores. Partindo da revisão de literatura e de estudos de caso, busca-se refletir sobre como as ações empresariais pautadas na RSC colaboram para o estabelecimento de uma identidade de marca e, ainda, como investimentos sociais são notados pelo mercado e se tornam um diferencial, agregando valor ao produto e ao serviço fornecido pela empresa.

Palavras-chave: Responsabilidade Social Corporativa; Identidade Empresarial; Valor de Marca

Abstract

The globalization process has allowed the consumers to recognize their influence and decision making power, beyond stimulating them to pay more attention to companies, specially regarding their social and environmental issues. In this scenario, companies have been forced to adopt new practices, to humanize the relationships, including actions related to social transformation, for example This paper aims to discuss some issues about the contribution of the principles of Corporate Social Responsibility (CSR) to the companies' operations. Also, how their new practices can favor the consolidation of more sustainable and promising scenarios.. Starting from the literature review and two case studies, the work discusses how corporate actions based on the CSR collaborate to the establishment of a brand identity. It also intends to comprehend how the social investments are noticed by the market and become a differential aspect, adding value to the product and the service offered by the company.

Keywords: *Corporative Social Responsibility, Brand Identity; Brand Value*

1. Introdução

Segundo Oliveira (2006), a partir das modificações no contexto empresarial, no que diz respeito a uma maior humanização das corporações, as empresas começaram a adotar novos hábitos, mais focados na transformação social. Na mesma direção, Farfus et al. (2007) apontam que as mudanças ocorridas no mundo, nas últimas décadas, resultaram em obstáculos mais difíceis e recorrentes às empresas, uma procura contínua por novos processos e tecnologias, produtos, mercado e negócios.

O principal ponto desta nova realidade está relacionado à modificação da função das organizações enquanto participantes da comunidade. Para Vicente (2012), as empresas compreenderam que é preciso ter uma postura diferente, na qual deve-se considerar as necessidades da sociedade e não somente o lucro, devido a uma maior cobrança dos consumidores.

2. Responsabilidade Social Corporativa

Buscando solucionar alguns conflitos na relação estabelecida entre empresa e sociedade, foram desenvolvidas várias teorias e contratos (hipotéticos), onde o bem-estar social somado à justiça sempre foram pontos importantes. O resultado disso evidencia o que seria a Responsabilidade Social Corporativa: um conceito de aplicação cautelosa pois envolve um grande número de pessoas e grupos, internos e externos a empresa, a relação com o meio ambiente, sem desconsiderar o lucro financeiro (BARBIERE, CAJAZEIRA, 2012). Nesse contexto, enquadra-se por propiciar uma visão mais sustentável e responsável das empresas.

O modelo utilizado dentro do conceito de RSC é o *triple bottom line* (linha tríplice de resultados líquidos). Desenvolvido pela empresa de consultoria britânica Sustain Ability, apresenta três dimensões nas empresas, em sintonia com as dimensões do desenvolvimento sustentável, ou seja, a econômica, social e ambiental (BARBIERE; CAJAZEIRA, 2012), conforme se segue – a dimensão:

• Econômica da Sustentabilidade: considera as áreas físicas, as instalações e equipamentos da empresa, o financeiro e as influências – boas ou ruins-, que a empresa exerce na população, sendo preciso considerar os impactos gerados a todos os *stakeholders* (grupo de indivíduos e/ou parceiros institucionais relacionados de algum modo com a empresa, direta ou indiretamente).

• Da Sustentabilidade Social: entendida como criação de uma relação de confiança com a sociedade, busca criar benefícios e evitar divergências sociais. Essa relação contribui para uma melhoria na organização e são as principais posturas para a empresa ser sustentável.

• Da Sustentabilidade Ambiental: leva em conta as origens da matéria-prima, ou seja, busca entender como é possível recuperar e/ou substituir materiais, acompanhando toda a cadeia de valor da empresa, desde a escolha dos materiais até seu descarte.

Para Santos, Vezzoli e Cortesi (2008), as três referidas dimensões devem ser implantadas em conjunto, buscando gerar as melhores soluções, pois elas são interdependentes e, portanto, afetam umas às outras de modo positivo ou negativo.

Fafus et al. (2007) também ressalta que a economia não está ligada a um processo isolado, mas envolvida com o desejo de toda a sociedade, o que reforça sua parcela de responsabilidade com relação à sustentabilidade em qualquer nível (seja ele baixo ou elevado). Nesse contexto, a Responsabilidade Social Corporativa (RSC) pode provocar efeitos positivos sobre a economia das empresas que adotam seus conceitos e diretrizes. Isso porque há um reconhecimento maior do valor da marca, a preocupação das questões sociais e ambientais. Caso as empresas não considerem tais questões, além de se tornar vulnerável a um número maior de rejeições em seus projetos junto a sociedade e Estado, uma marca pode sofrer mais com a leis e regulamentações (OLIVEIRA, 2008).

Segundo Fonseca (2004) boa parte das pesquisas referentes a RSC demonstram que os consumidores se interessam cada vez mais por essa temática. Estes concordam que as empresas precisam participar de iniciativas sociais pois acreditam que possam ser beneficiados. Além disso, tem ficado cada vez mais evidente o interesse dos consumidores avaliarem as ações das empresas como balizadores dos processos de compra, ou seja, o consumidor busca conhecer ações de RSC para avaliar a reputação das empresas e decidir. O autor aponta que estudos de mercados consumidores mostram que a RSC conduz para um melhor prestígio da empresa e em assimilações positivas sobre a marca. Segundo ele, o valor de uma marca advém da sua relação com os *stakeholders*, sendo que a atuação socialmente responsável é um dos maiores anseios desses grupos e, ao alcança-la, melhor também será o desempenho da empresa (FONSECA, 2004).

Oliveira (2006) afirma que as estratégias de RSC contribuem na resolução dos pontos de relacionamento entre empresa e sociedade, estimulam a consciência social e as estratégias de negócio, englobando também um reforço da marca. Segundo Fafus et al. (2007), a relação entre as empresas e a comunidade ocorre através de iniciativas sociais que visam trazer melhorias a vida da comunidade e seus moradores e essa relação evidencia também a inovação na área social. Essas estratégias têm, assim, o intuito de difundir os valores referentes ao fomento de bem-estar dos grupos internos e externos, fazendo com que seu produto adquira um valor nas questões humana, social e ambiental durante o processo.

Em linhas gerais, as propostas de inovação social consideram uma questão mais ampla do desenvolvimento em um dado contexto, na qual as proposições para promover ou potencializa-lo, não estão focadas apenas em atingir objetivos econômicos, mas existe também a

> "...busca da justiça, da equidade, da solidariedade, da inclusão dos grupos marginalizados, da expressão das individualidades, da minimização dos impactos ambientais e da preservação do tecido sociocultural entre outros" (FAFUS et al., 2007, pg.79).

A inovação social nas empresas de pequeno e médio porte ocorre quando estas percebem a necessidade de propiciar produtos e serviços que gerem lucro mas, ao mesmo tempo, respondam às expectativas comunidade, de trabalho, emprego e renda no sentido de garantir uma melhor qualidade de vida e maior nível de bem-estar social. Isso somente é possível a partir de uma flexibilização organizacional e de colaboração entre organizações, governos, instituições de ensino e pesquisa que buscam responder as necessidades dos indivíduos e das comunidades, de forma ampliada, afim de construir um melhor lugar para se viver (FARFUS et. al. 2007).

Segundo Farfus et al. (2007), investir em novas tecnologias possibilita ter um resultado geralmente mais perceptível e tátil; porém, na área social, essa avaliação torna mais difícil,

havendo dificuldade na percepção de seus benefícios, pois existem vários fatores e condições a serem considerados. A colaboração entre instituições, porém, pode contribuir muito para os níveis de sustentabilidade de um dado contexto, sendo que os investimentos sociais também são passíveis de avaliação dos seus resultados e contribuições. Além disso, quando o investimento é reconhecido pelo mercado, ele passa a ser um diferencial, ou seja, um aspecto revelante que agrega valor ao produto e marca.

Para Fonseca (2004), a reputação empresarial, baseada na conduta socialmente responsável, considera que o marketing associado a essa postura visa contribuir para o consumo de seus produtos através da diferenciação, definindo qualidades responsáveis socialmente e relacionando-as com a marca. Isso indica que os gestores de marcas podem utilizar a preocupação dos clientes com a Responsabilidade Social Corporativa como vantagem competitiva. Assim, as companhias têm avaliado as ações de RSC como necessárias, adicionando-as à sua estratégia de negócio.

Para alcançar esse patamar, a atuação de um designer é imprescindível, pois ele pode encontrar as propostas mais pertinentes de inserção da Responsabilidade Social e Ambiental. Suas decisões podem influenciar de modo positivo na melhoria da execução dos produtos ou processos ambientais e sociais, contribuindo para a maior aceitação da empresa pelo consumidor bem como favorecer o consumo de produtos sustentáveis, por meio da adoção de processos conscientes e condizentes com a gerenciamento dos recursos naturais (VICENTE, 2012).

Empresas que atuam de forma responsável propiciam vantagens em comparação as concorrentes, em função da redução dos seus gastos, do consumo de matéria-prima e do desperdício de água e energia, minimizando, inclusive, os riscos financeiros operacionais. Além disso, preocupam-se em oferecer condições de trabalho mais adequadas para seus funcionários, e que se reflete no aumento da produtividade (RESENDE, 2017).

Nesse sentido, constata-se uma urgente necessidade de compreensão por parte dos designers da sua nova perspectiva de atuação, de forma a enxergar os problemas a partir de uma ótica sistêmica e interdependente que contribua, efetivamente, para a solução de problemas. Para Santos, Vezzoli e Cortes (2008), este profissional deve estar inserido no contexto empresarial, utilizando da sua criatividade e percepção estratégica para solucionar dificuldades encontradas no negócio (SANTOS, VEZZOLI, CORTESI, 2008).

Barbiere e Cajazeira (2012) afirma que ações pautadas na RSC colaboram para o estabelecimento dos valores sociais da empresa, além de favorecer a imagem e manter o suporte do público, considerado de extrema importância no panorama atual de sociedade globalizada em que o cliente tem maior conhecimento de seus direitos e influências nas instituições.

3. O Valor da marca e a identidade da empresa

O valor de uma organização é o retrato da seleção de características que a identificam em comparação com o mercado e suas concorrentes. Essas características referem-se às convicções, ações e atributos difundidos e considerados pela empresa, podendo ser observados nos aparatos de comunicação: na descrição de visão e missão, nos princípios seguidos pela empresa, na imagem apresentada na marca e nas mídias (ZURLO, 2012).

Por trás disso, há como base uma identidade da organização, que só é evidente se alinhada ao modo de atuação vigente na mesma. Dessa forma auxiliará internamente no compromisso com a sua estratégia e, se bem definida, colabora no posicionamento da empresa dentro do mercado. Por se tratar de uma alternativa de projeto, a identidade deve ser elaborada considerando a definição que terá no mercado ou em seu âmbito, seu modo de atuação (ZURLO, 2012).

> "A estratégia de uma organização não nasce do nada. Na sua base há um eco que expressa a orientação de fundo de qualquer entidade organizada, isto é, os valores e os objetivos assumidos por aquele sistema para operar em um determinado contexto" (ZURLO, 2012, pg 17, tradução livre).

Ainda segundo Zurlo (2012), nota-se que um engajamento da marca ocorre se essa desperta alguma ideia na mente dos colaboradores e consumidores antes mesmo de qualquer informação direta ser transmitida.. Para Kotler e Keller (2012), a marca pode ser definida como um nome, termo, sinal, símbolo ou design, ou um conjunto de todos esses artefatos, com o intuito de distinguir os bens ou serviços de um fornecedor para com o da concorrência. As diferenças estabelecidas podem ser relacionadas com o comportamento do produto, e assim serem funcionais, racionais ou táteis; porém, também podem estar ligadas ao seu significado e serem mais simbólicas, emocionais e não-táteis..

Para Braga (2016), atualmente, a marca é um dos maiores bens de uma empresa pois é o único elemento que representa tanto um valor financeiro como um valor psicológico-subjetivo. Por isso, seu histórico cumpre um papel fundamental durante a compra, fazendo com que o cliente use ou adquira o produto oferecido. Persona (2009) argumenta que uma das maiores vantagens de ter uma marca lembrada é no momento da venda, porque se dissipam algumas barreiras e receios no consumidor, facilitando a escolha.

Além disso, Braga (2016) coloca que a memória seletiva do consumidor auxiliará na escolha de um produto já conhecido e com resultado favorável em detrimento de outro com a mesma função. Nesse sentido, pode-se afirmar que uma marca forte tem maior procura pelos consumidores, o que amplia a fidelidade dos distribuidores e tornando mais simples o gerenciamento do canal de marketing, já que esse estará consolidado (BRAGA, 2016).

4. Análise de Casos

Para exemplificar algumas questões, foram selecionados dois casos de empresas com ações consideradas alinhadas aos princípios da Responsabilidade Social Corporativa: o *e-commerce* **Meu Móvel de Madeira** e a indústria de cosméticos **Natura,** suas formas de atuação e marcas. Os casos podem auxiliar na compreensão do caráter sustentável das posturas empresariais adotadas, na percepção a boa relação com os *stakeholders,* e a visão abrangente das etapas. Estas empresas são tidas como referência no mercado atual, em seus segmentos, cujas características são intrínsecas à sua imagem, e aliadas à sua comunicação, fazendo com que se destaquem entre o público (RESENDE, 2017).

4.1. Meu Móvel de Madeira

A Meu Móvel de Madeira (MMM) surgiu em 2012, com sede em Rio Negrinho/SC. Trata-se de um *e-commerce* de venda de móveis e objetos de decoração produzidos com

matéria-prima e processos sustentáveis, entregues em todo o Brasil. Em 2014, devido à atuação sustentável, a empresa cresceu acima de 50% do seu faturamento e sua receita anual ultrapassou os R$10 milhões (RESENDE, 2017).

A empresa vende produtos fabricadas por fornecedores que atendem suas políticas internas, ou seja, fabricantes que utilizam madeira reflorestadas (como Eucalipto, Pinus e Teca), de forma a minimizar o impacto ambiental, e que buscam ainda aproveitar o máximo do material. A empresa também realiza coleta seletiva, e realiza reuniões por meio de videoconferências para diminuir o impacto de deslocamentos.

Com objetivos bem definidos, tanto interna quanto externa , no que ser refere ao mercado, a empresa criou uma linguagem própria, descontraída e informal, tanto nas mensagens vinculadas nas mídias quanto nos tratamentos com os funcionários e clientes. Utilizando o slogan "Fazer da sua casa o melhor lugar do mundo", a MMM apresenta suas motivações que reforçam seu cuidado com o cliente e seu espaço. Além disso, busca seguir 10 princípios, o que fortalece a visão do coletivo, do respeito humano e da motivação consciente, como se segue: Transmita UAU sempre; Vire o mapa; Seja justo; Suba a escada rolante ao contrário; Faça mais com menos; Curta o TiMMMe; Todos por um; Faça com garra; Simplifique; Pessoalize. Os funcionários do *e-commerce* também refletem os conceitos do negócio, passando por treinamento para que haja uma consciência interna da essência da empresa (RESENDE, 2017).

A Meu Móvel de Madeira possui certificação FSC (*Forest Stewarship Council*) referente à gestão florestal responsável e também o selo Carbono Neutro (que comprova a retirada de carbono maior que a emissão). A empresa também desenvolve parcerias com foco social como, por exemplo, a ocorrida com o Exército da Salvação. Esta ação visou incentivar clientes paulistanos e cariocas a doarem seus móveis antigos ao programa de Bazares Beneficentes na compra de novos. A iniciativa gerou crescimento de 60% doações nas duas cidades e, além de contribuir com o projeto, possibilitou um destino mais correto aos móveis que seriam descartados (RESENDE, 2017).

Com relação às embalagens, a MMM possui uma política com o intuito de que as mesmas sejam reutilizadas por seus clientes: elas possuem desenhos internos que se transformam em jogos de tabuleiro e brinquedos de papel, evitando um descarte total do material (RESENDE, 2017). A partir da análise de suas posturas operacionais, é possível depreender que os valores compartilhados em suas redes sociais e pelas plataformas de comunicação corresponde à sua atuação.



Figura 1: Variação de logos da MMM. Fonte: Resende (2017).

Com relação à marca da empresa, percebe-se que esta também reflete suas características. A marca atual (Figura 1) possui uma linguagem moderna e dinâmica, um

reflexo de seu posicionamento assim como sua atuação no meio digital. Possui uma grande flexibilidade pelas inúmeras variações que possibilitam o uso em diferentes suportes de comunicação. O símbolo retrata a silhueta de uma caixa (cubo em perspectiva), remetendo à forma como as peças são entregues. Por apresentar um volume monocromático, assume a forma de um hexágono (na cor verde), designada institucional pela empresa com intuito de refletir a importância dada ao uso sustentável dos recursos naturais, bem como a preocupação com a Responsabilidade Ambiental (RESENDE, 2017).

4.2. Natura

A Natura é uma empresa atuante no setor de cosméticos, higiene e beleza, líder no segmento de vendas diretas no Brasil e que alcançou, em 2013, uma receita líquida de 7 bilhões de reais. A multinacional tem sua organização baseada em dois conceitos: 1) Fazer dos cosméticos condutores de autoconhecimento e 2) Estimular o bem-estar e as relações como representação de vida (RESENDE, 2017).

Os princípios ambientais que orientam a empresa são: o cumprimento das leis ambientais, a não realização de testes em animais, a diminuição no impacto das embalagens e a responsabilidade ambiental entre os colaboradores e clientes. Para tanto, desenvolve ações de prevenção à poluição e assume diretrizes de manejo florestal, além do uso de materiais reciclados e recicláveis. Além disso, a Natura também busca atingir um desenvolvimento cada vez mais sustentável, selecionando fornecedores com mesmo propósito (RESENDE, 2017).

Em 2015, a empresa recebeu a certificação *B Corporation*, reconhecendo o desejo de uma comunidade mais sustentável. Foi a primeira empresa de mercado aberto da América Latina a alcançar a certificado e ainda investe no Projeto do Carbono Neutro, que visa reduzir a geração de gases do efeito estufa durante a produção (RESENDE, 2017).

Entre as marcas brasileiras, a Natura está entre aquelas que possuem o maior número de ações sustentáveis, adotadas desde sua criação, originando-se como filosofia de atuação que se tornou por consequência uma ferramenta competitiva. Segundo Gracioso e Najjar (2000), a empresa expõe sua imagem pela qualidade de seus produtos, pelo seu avanço tecnológico, seus ingredientes de fontes renováveis, na utilização de refis, assim como no treinamento junto as consultoras para o atendimento aos consumidores.



Figura 2: Logo Natura. Fonte: Resende (2017).

Com relação ao logo da Natura (Figura 2), observa-se uma simplicidade, cujo símbolo inspira-se na forma da letra N, criando uma folha abstrata (em perspectiva, sobre o

logotipo) com cores em *dégradé* do amarelo ao laranja (como as cores do girassol, presente na primeira marca) (RESENDE, 2017).

5. Considerações Finais

Ações pseudo-sustentáveis realizadas apenas com a finalidade de promover as empresas, de forma publicitária, podem trazer a visibilidade temporária. No entanto, não representam um ganho real no longo prazo, nem para a empresa nem para a sociedade em geral, uma vez que a maioria destas ações são pontuais e isoladas, e não contribuem efetivamente para o resultado positivo decorrente de tais ações.

Assim, é fundamental que as empresas não se utilizem de uma imagem sustentável comercialmente quando não adotam realmente tais princípios: além de ser uma postura antiética, podendo ser entendida inclusive como uma fraude que pode trazer problemas legais, tal postura pode comprometer sua imagem e relacionamento com o consumidor. De acordo com a eCycle (2014), empresas que agem dessa forma cometem o chamado *greenwashing*, ou seja, utilizam o artifício de propagar mensagens, informações, práticas, arquivos, campanhas publicitárias para se mostrarem ambientalmente e ecologicamente corretas, porém sem efetivamente sê-lo, buscando com isso apenas o lucro.

Nesse sentido, o engajamento empresarial na mudança da postura, assumindo práticas ambientais e socialmente mais sustentáveis pode trazer inúmeras vantagens tanto internas (ambiente da empresa) quanto externas (mercado e sociedade). Internamente, práticas sustentáveis podem auxiliar: na melhoria dos processos, na economia e melhor aproveitamento dos materiais, para agilizar a produção, favorecendo a economia de recursos naturais (energia e água). Além disso, podem proporcionar maior satisfação ao funcionário pelo acesso a um ambiente de trabalho mais seguro, favorecendo, por sua vez, relações internas mais cordial e amigáveis. Externamente, todos os benefícios internos passam a refletir positivamente a imagem da empresa, estimulando a conscientização da sociedade com relação aos valores adotados por esta, o que também se reverte como diferencial da marca no mercado.

A partir da análise dos casos, observa-se que as empresas representam dois bons exemplos que possuem, em seu cerne, o tema da sustentabilidade e que, somado às características derivadas de cada marca, propiciam uma imagem única e com grande valor agregado. Nos dois casos, o valor das empresas com relação às responsabilidades sociais e ambientais é reconhecido pelo público, o que incentiva o consumo dos produtos não somente pela qualidade, mas por todo o contexto que em que esse produto foi produzido.

Pode-se afirmar que os produtos e serviços e a empresa em si serão reflexos dessas atitudes efetivas, e contribuirão diretamente para aumentar o valor agregado à marca e à identidade da empresa. A contrapartida dessas ações responsáveis mencionadas é o provável retorno positivo da sociedade, a partir da percepção dos consumidores, e que funcionam não somente como estratégia de marketing, uma vez que todo o conjunto de ações da empresa foi baseado em fatos reais. Nesse sentido, ao reconhecer Responsabilidade Social Corporativa como estratégia para atuação sustentável e valorização de sua imagem, a empresa contribui não somente para fortalecer seu espaço no mercado contemporâneo altamente competitivo mas, principalmente, para a construção de uma sociedade mais sustentável e socialmente mais justa.

Referências

BARBIERI, José Carlos; CAJAZEIRA, Jorge Emanuel Reis. Responsabilidade social empresarial e empresa sustentável: da teoria à prática. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2012. 272 p. Atualizada e Ampliada.

BRAGA, Valentim. Vantagens da construção de uma marca robusta. Trabalho apresentado para a disciplina Gestão de Portfólio e Marca, MBA Marketing – FGV. 2016.2. Disponível em:<http://mentecriativa.adm.br/trabalho-gestao-de-portfolio-e-marca/>. Acesso dia 24 out. 2017.

ECYCLE. Saiba o que é *greenwashing*. Atitude. 2014. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/component/content/article/35-atitude/2094-definicao-o-que-como-traducao-greenwashing-estrategias-marketing-propaganda-consumo-produtos-servicos-atitude-apelo-ambiental-enganosa-empresas-consciencia-ambiental-casos-exemplos-cuidados.html>. Acesso dia: 23 nov. 2017.

FARFUS, Daniele (org.) [et. al]. Inovações sociais. Coleção Inova; v. 2; 246 p;. Curitiba: SESI/SENAI/IEL/UNINDUS, 2007.

FONSECA, Márcio Ribeiro da. A influência da Responsabilidade Social Corporativa na imagem da marca: Um estudo em empresas brasileiras do setor de cosmético. 2014. Escola Superior de Propaganda e Marketing. São Paulo. Dissertação (Mestrado).

KOTLER, Philip, KELLER, Kevin Lane. Administração de marketing. tradução Sônia Midori Yamamoto; revisão técnica Edson Crescitelli.– 14. Ed. 767 pg. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012

OLIVEIRA, Franciara Maria de. Estratégia de Responsabilidade Social Corporativa: Um estudo sobre os 231 casos concretos do Instituo Ethos. Revista Eletrônica de Ciência Administrativa (RECADM) - ISSN 1677-7387. Faculdade Cenecista de Campo Largo - Coordenação do Curso de Administração. v. 5, n. 1, maio/2006 .

OLIVEIRA, José Antônio Puppim de. Empresas na Sociedade: sustentabilidade e responsabilidade social. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 240 p.

PERSONA, Mario. Gestão de Marcas. Entrevista concedida ao Jornal Carreira & Sucesso em 01/12/2009. Disponível em:<http://mariopersona.com.br/entrevista-careira-sucesso-marcas.html>. Acesso dia 17 out. 2017.

RESENDE, H.T.G.R. Estratégias de Design orientada às Marcenarias de Uberlândia MG. 2017. 146 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Design) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

SANTOS, A.; VEZZOLI, C.; CORTESI, S. The Design Role On Corporate Social Responsibility. LeNS. Version 03 nov. 08. 2008, 60p.

VICENTE, José Manuel Andrade Nunes Vicente. Contributos para uma metodologia de design sustentável aplicada à indústria do mobiliário: O caso Português. Universidade Técnica de Lisboa. Faculdade de arquitectura. 2012.

WBCSD - World Business Council on Sustainable Development. Report: Corporate Social Responsibility: meeting changing expectations. 1999, 38p.

ZURLO, Francesco. Le strategie del design. disegnare il valore oltre il prodotto. Miliarium. 2012. Libraccio Editore. 48 p., ill. , Brossura.

A Gamificação como metodologia de ensino: desenvolvimento do aplicativo Celulapp para o incentivo do estudo da citologia aos alunos do Ensino Médio

Gamification as a teaching methodology: development of the app Celulapp to encourage the study of cytology área to high school students

Danilo Bizinotto Borges, Especialista, IFTM – Instituto Federal do Triângulo Mineiro. danilobizinotto@iftm.edu.br

Isabella Gomes de Marco, Especialista, Claretiano – Centro Universitário. isagdm2@gmail.com

Resumo

O artigo em vigor tem como objetivo a exposição da pesquisa da aplicação da Gamificação do ensino de citologia para alunos do Ensino Médio, a fim de tornar a interação com os conteúdos mais lúdica. A metodologia adotada envolve a aplicação de questionário online para o público-alvo e estudo de caso sobre uso de técnicas que demonstram ser promissoras gráfica e ludicamente. Como resultados, obteve-se (i) a identidade visual do aplicativo, envolvendo os estilos e a concepção dos personagens, (ii) a pesquisa de perguntas e respostas que alimenta o aplicativo em três níveis de dificuldade diferentes e (iii) a prototipação do aplicativo, que está sendo desenvolvido pelo motor de jogos Unity. Conclui-se que a Gamificação pode ser eficaz na metodologia de ensino e no despertar do interesse sobre o tema abordado, quando este é tratado de maneira atraente e dinâmica e traz a adequação às novas tecnologias, uma demanda cada vez mais crescente na atualidade, principalmente entre crianças e jovens.

Palavras-chave: Gamificação; Aplicativo; Ensino

Abstract

The current article aims to expose the research of the application of the Gamification of the teaching of the discipline cytology to high school students, in order to make interaction with the contents more playful. The methodology adopted involves the application of an online questionnaire to the target audience and a case study on the use of techniques that prove to be promising graphically and playfully. As results, we obtained (i) the visual identity of the application, involving the styles and the conception of the characters, (ii) the research of questions and answers that feeds the application in three different difficulty levels and (iii) prototyping the application, which is being developed by the Unity gaming engine. It is concluded that the Gamification can be effective in the teaching methodology and the interest aroused on the topic addressed, when it is treated in a attractive and

dynamic way and brings the adaptation to the new technologies, an increasingly increasing demand in the present time , especially among children and young people.

Keywords: *Gamification; App; Teaching*

1. Introdução

Graças a evolução da tecnologia, os processos tornaram-se mais ágeis exigindo instantaneidade quanto a comunicação e a informação. Em meio a isto estão os adolescentes, influenciados por este ritmo e imersos em toda esta rapidez. Dados do comitê Gestor da Internet, no Brasil (2016), apontam que aproximadamente 81% das crianças e adolescentes com idade entre 9 e 17 anos usam a internet todos os dias. "O estudo ainda indica um crescimento, nesta faixa etária, do uso de telefones celulares, videogames e televisores para acessar a internet, revelando também que 79% se conectam à rede para navegar em sites de redes sociais".

O cenário do ensino médio brasileiro possui algumas barreiras sociais, como a perca rápida do o entusiasmo pelos estudos (Sposito e Galvão, 2004). Krawczyk (2011) também explica que durante o ensino médio vários adolescentes se desencantam frente as dificuldades que esta etapa apresenta. Posteriormente, como consequência, estes desencantos podem vir a prejudicar o desempenho do aluno, dificultando cada vez mais um possível ingresso na universidade ou um emprego promissor.

Frente a estas problemáticas e desafios, em busca da atenção dos alunos, propõe-se a aplicação da Gamificação como forma de incentivo e estímulo ao estudo, unindo conteúdo e as tecnologias que já estão presentes na vida dos jovens. Como descrito no texto de Martins e Giraffa (2015), este método consiste em trazer para a sala de aula artifícios presentes em jogos digitais como:

- Narrativa;
- Sistema de feedback e recompensas;
- Gerenciamento de conflitos;
- Cooperação;
- Competição dirigida;
- Objetivos e regras claras;
- Níveis;
- Tentativa e Erro;
- Diversão;
- Interatividade.

O objetivo deste artigo é a exposição da pesquisa da aplicação da Gamificação do ensino da citologia para alunos do Ensino Médio. Para a realização do mesmo, três alunos do IFTM CAPUT (Instituto Federal do Triângulo Mineiro Campus Avançado Uberaba Parque

Tecnológico) formam um grupo, no qual se empenham para aprenderem mais profundamente sobre a importância de sua área de aprendizado na prática, bem como desenvolverem suas habilidades e ensinos da sala de aula de forma mais aprofundada e dinâmica. O levantamento bibliográfico realizado contempla (i) o significado da Gamificação e seu (ii) desempenho no ensino, comprovando que seus métodos podem trazer benefícios e aumentar a eficácia na apresentação do conteúdo das disciplinas no ensino médio.

2. Justificativa

O destaque da Gamificação na área da educação é crescente. O objetivo de aumentar o envolvimento e dedicação dos alunos através de uma atividade vista como lazer é estratégico e inovador: é uma ideia que irá transpor os métodos de ensino e aprendizados atual. (Fardo, 2013 apud Signori et al, 2016)

Para a escolha do tema que seria usado na investigação da eficácia da aplicação da Gamificação no ensino, foi realizada uma pesquisa quantitativa sobre as dificuldades de alunos do ensino médio em aprender a matéria de citologia:

Pergunta	Respostas	
De um a cinco estrelas, qual o seu nível de dificuldade na matéria de citologia na disciplina de biologia? (Uma estrela corresponde pouca compreensão e cinco você compreende facilmente).	259 alunos marcaram de uma a três estrelas. Onde 44, optaram por uma estrela; 63, duas estrelas; e 152, três estrelas.	167 alunos marcaram de quatro a cinco estrelas. Onde 98 alunos optaram por quatro estrelas e 67 por cinco estrelas.
Você considera que a didática convencional é satisfatória quando se trata do ensino sobre citologia?	232 repostas marcaram a opção *não*.	192 respostas marcaram a opção *sim*.
Você gostaria de que essa matéria fosse ensinada de forma inovadora, presente e acessível em um smartphone em forma de aplicativo de quiz?	29 respostas marcaram a opção *não*.	395 respostas marcaram a opção *sim*.

Tabela 1: Amostra de dados recolhidos **Fonte: Elaborado pelos autores.**

Diante dos resultados, é possível concluir que, apesar do estudo da célula fazer parte do processo de escolarização desde o ensino fundamental, há uma série de dificuldades em compreendê-lo (CALIXTO, 2015). Desta forma, o ensino de Biologia deve ser ministrado

numa abordagem na qual se assimila os saberes necessários do ensino dos fenômenos biológicos com a vivência e facilidade do aluno, bem como a adaptação às novas tecnologias.

> Os conhecimentos passados pelos professores não são realmente absorvidos, são apenas memorizados por um curto período de tempo e, geralmente, esquecidos em poucas semanas ou poucos meses, comprovando a não ocorrência de um verdadeiro aprendizado (SOBRINHO; 2009, p.10 apud CALIXTO, 2015, p.19).

A mecanização do ensino quando utilizado o modelo convencional de ensino é perceptível, uma vez que a mesma não se adequa ao processo de escolarização. Assim, torna-se necessário que o conhecimento escolar e científico, construídos na transmissão do conteúdo, sejam valorizados e significativos no desenvolvimento intelectual do discente, possibilitando o mesmo a reconhecer a importância deste conhecimento para a sua convivência em sociedade (CALIXTO, 2015).

3. Desenvolvimento

Os direcionamentos abordados durante este tópico possuem em intuito de esclarecimento e reforço quanto ao assunto Gamificação, abordando sua origem, bibliografias que embasam sua efetividade e demonstrando um caso prático de sucesso envolvendo uma atividade totalmente gamificada.

3.1. O que é Gamificação

Segundo Werbach e Hunter em seu livro intitulado “for the Win”, o termo Gamification (Gamificação) surgiu em 2003, com Nick Pelling, um desenvolvedor de games britânico. O termo era usado para definir a ação de criar interfaces semelhantes a jogos em dispositivos eletrônicos. No entanto, o termo logo entrou em desuso. Durante os anos seguintes, diversos pesquisadores desenvolveriam trabalhos destacando o verdadeiro potencial contido nos jogos eletrônicos. Somente em 2010 o termo Gamificação veio à tona novamente sendo adotado da forma que é comumente conhecida atualmente.

Logo, definimos Gamificação como sendo: o uso de (i) elementos contidos em jogos; (ii) técnicas de game-design, incorporadas a um (iii) ambiente de contexto *non-game*:

(i) São denominados Elementos de jogos as pequenas partes que compõem um jogo completo. São regras e atividades que motivam os jogadores a se empenharem e completarem algum objetivo.

(ii) Técnicas de game design são aquelas que definem o quão divertido, viciante, desafiador e emocionalmente ressonante um jogo pode ser. Visto que cada ambiente possui peculiaridades, as técnicas a serem incorporadas devem ser aplicadas de maneira estratégica, com o intuito de que a experiência do usuário seja positiva.

(iii) Ambientes non-game (para o português, não-jogo) é a denominação encontrada para representar ambientes reais ou virtuais que geralmente possuem um propósito diferente de um jogo convencional. Quando se trata de Gamificação, estão geralmente ligados ao mundo dos negócios ou a alguma causa social.

Para ser considerada uma metodologia, a Gamificação no ensino pode ser desenvolvida através de um meio tecnológico (smartphones, computadores) ou não (utilizando materiais físicos, como papéis ou cartilhas personalizadas para a finalidade), contanto que cumpra seu objetivo de captar a atenção de seu público de forma lúdica e eficaz. A prática desta última forma será exemplificada melhor na sessão de estudo de caso.

3.2. Desempenho da Gamificação no ensino

O jogo de cunho pedagógico possui vantagens sobre o material convencional de mesmo objetivo, pois conta com a ludicidade, que por si só incentiva os alunos a desenvolverem melhor assuntos de difícil aprendizagem e, desta forma, mostra que o jogo é um meio de intermédio entre a ação lúdica e a aquisição do conhecimento (Kishimoto, 1996).

Miranda (2001) destaca que jogos trazem consigo muito além de conteúdo didático. Quando incorporado junto a sala de aula, o jogo pode oferecer desenvoltura de:

- Cognição (resolução de problemas, pensamento lógico, capacidade de abstração, formação de personalidade e inteligência);

- Socialização (ideias de coletivismo e colaboração);

- Afeição (sensibilidade, estima, simpatia, empatia, estreita laços de amizade e de afetividade);

- Motivação (estímulo à participação na aula, injetando alegria, ânimo e entusiasmo)

- Criatividade (o lúdico possibilita o estímulo ao desenvolvimento da criação, tornando o campo fértil para a imaginação).

Frente aos desafios e dificuldades enfrentados pelos jovens e adolescentes durante o período do Ensino Médio, surge a tentativa de ajudá-los por meio de recursos tecnológicos e lúdicos, e incorporá-los em seus cotidianos, uma vez que este público absorve com maior facilidade aspectos voltados à mídia tecnológica (Krawczyk, 2011).

> [...] a Gamificação voltada para a área do ensino e aprendizagem (educação) possui um campo em potencial a ser considerado e explorado. Os indivíduos estão cada vez mais presentes nos ambientes em que a tecnologia e as mídias digitais se destacam, e, portanto, faz-se necessário novas abordagens e estratégias para incentivar e motivar os estudantes. (SIGNORI et al, 2016, p.7).

4. Estudo de caso

O projeto desenvolvido por Silva et. al (2015) utilizou da Gamificação em uma atividade aplicada aos cursos do Ensino Médio integrado. Foi proposto o desenvolvimento de um projeto cujo o tema seria único, abordando questões sobre as disciplinas de língua portuguesa, história, sociologia, geografia e técnicas de produção audiovisual. O material a ser desenvolvido seria um documentário sobre a invasão holandesa no Brasil, abordando o maior número de conceitos acerca das disciplinas envolvidas no projeto.

Para que a Gamificação estivesse presente, foram acrescentados aspectos contidos em jogos de RPG (Role-Playing Game, consiste em criar e contar histórias, fazendo com que os jogadores sejam os atores principais). A turma foi dividida em grupos denominados “Clãs”, que eram representados por seus brasões (Silva et. al ,2015).



Figura 1: Cartelas e Badges para colagem de conquistas dos clãs
Fonte: Silva, Anderson, et al. (2015)

Cada estudante era representado por um personagem criado por eles próprios. A atividade foi dividida em sete partes, chamadas de Missões ou *Quests*, que representavam as entregas semanais do que estava sendo produzido no trabalho. As missões cumpridas possibilitavam o ganho de experiência para seus personagens e consequentemente a melhora do clã.

Durante a execução do trabalho educativo, os estudantes poderiam receber selos representando medalhas (*badges*), caso se destacassem em alguma atividade, como ter uma ideia brilhante ou escrever um ótimo roteiro. Um ranking foi montado para que, semanalmente os clãs pudessem ver as evoluções de seus personagens incentivando a competição entre os grupos.

Ao final do trabalho foram coletados alguns dados que confirmam a eficácia da atividade proposta conforme a Figura 2:

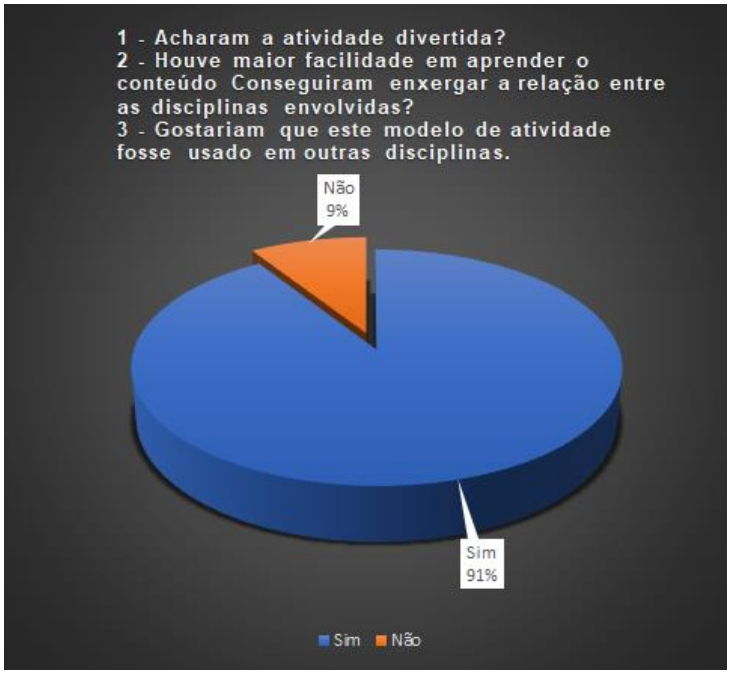


Figura 2: Dados coletados com os estudantes que realizaram a atividade gamificada. Fonte: Elaborada pelos autores.

5. Resultados: Cellulapp

O Cellulapp é um projeto em desenvolvimento pelo grupo de Iniciação Científica do IFTM CAUPT, que conta com alunos e docentes pesquisadores que, além de contribuírem no projeto, aprimoram-se quanto ao conteúdo que estudam, aprendem a trabalhar em equipe multidisciplinar, cumprem cronogramas e ampliam conhecimentos específicos da área em que estão inseridos.

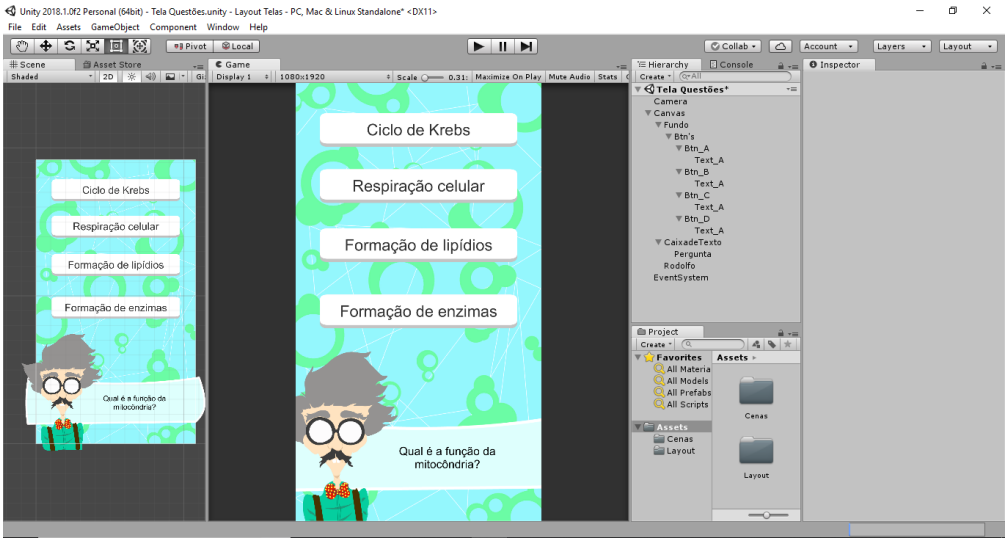


Figura 3: Tela de questões em desenvolvimento na Unity Cellulapp. Fonte: Elaborada pelos autores.

O Cellulapp é um quiz para a plataforma mobile, desenvolvido pelo motor de jogos Unity (figura 3), fazendo uso da linguagem de programação C# para a implementação lógica. O intuito do jogo é atrair a atenção do público infanto-juvenil para o estudo do conteúdo sobre citologia utilizando meios recreativos e acessíveis. O desenvolvimento do aplicativo é apoiado por três vertentes: conteúdo das perguntas, programação e design. (tabela 2). Cada uma das áreas é designada a um aluno que semanalmente é orientado pelo professor.

A criação do design se deu a partir o estudo de como a interface reagiria de forma agradável com o usuário. Para isso, utilizou-se da personificação das células e organelas para que pudessem se comunicar com o aluno e trazer informações sobre elas mesmas.

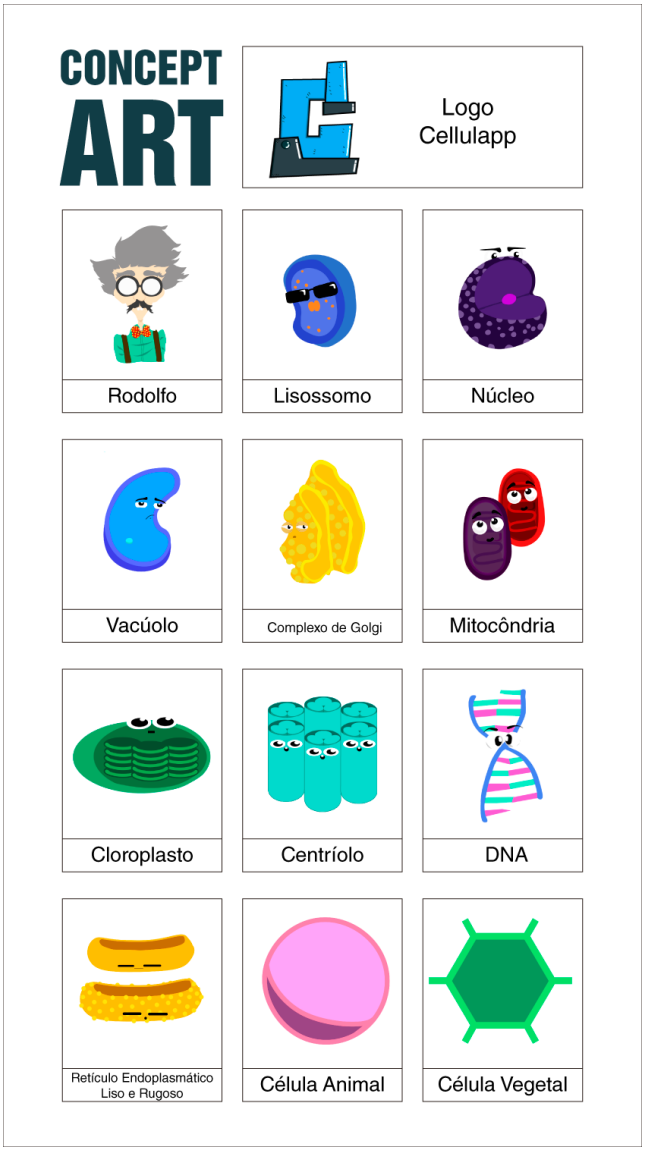


Figura 4: Concept Art aplicativo Cellulapp. Fonte: Elaborada pelos autores.

VERTENTES DA PESQUISA	DESAFIOS IDENTIFICADOS	RESULTADOS
CONTEÚDO	- Compreender o conteúdo de citologia para formulação das perguntas que fariam parte do Quizz - Capturar perguntas que já foram utilizadas em algum vestibular	- 50 perguntas multipla escolha, cada uma com 4 opções de respostas (a,b,c,d) - Rodadas de questões divididas em 3 níveis organizados de acordo com o processo de aprendizado convencional da matéria: Nível 1 - questões de menor aprofundamento (nomenclatura e função das organelas) Nível 2 - questões com maior nível de aprofundamento (processos) Nível 3 - questões nível vestibular
PROGRAMAÇÃO	- Adaptar o ensino da programação avançada respeitando a velocidade de aprendizado de alunos de 15 a 17 anos; - Estudar a biblioteca de códigos (API) do motor de jogos UNITY, que, devido a sua grandiosidade, pode se tornar exaustivo, principalmente por se apresentar na língua inglesa	- Estudo de laços, métodos e compreensão de programação orientada a objetos; - Aprendizado sobre a biblioteca API do Unity; Devido a estes aprendizados, foram desenvolvidos para o aplicativo: - Disposição randômica de perguntas - Clique de botões - Sistema de pontuação (score) - Animação de botões e personagens
DESIGN	- Compreender a teoria das cores: quaternárias, análogas, monocromáticas, tríades, complementares, compostas e sombras. - Personificação de células e organelas; - Estudar sobre a disposição dos elementos de interface, para que a usabilidade se torne intuitiva (UX e UI).	- Desenvolvimento do logo, que simula um microscópio e, ao mesmo tempo, a letra "C", inicial do nome do aplicativo. - Os personagens foram desenvolvidos com fisionomias e expressões inspiradas no público-alvo: alunos de 15 a 17 anos. - Background do aplicativo, desenhado com referência visual de células e ambiente de laboratório.

Tabela 2: Esquema do desenvolvimento do quiz Cellulapp. Fonte: Elaborada pelos autores.

O jogo conta com a dinâmica de quiz, com perguntas formuladas por alunos participantes do projeto Cellulapp e validadas por um profissional da área de biologia, garantindo a consistência das afirmativas.



Figura 5: Telas desenvolvidas para o aplicativo Cellulapp. Fonte: Elaborada pelos autores.

6. Conclusão

Ao observar os dados é notável a quão produtiva e dinâmica uma atividade consegue ser ao ser incorporada a ela aspectos lúdicos e dinâmicos. No estudo de caso sobre a escola que desenvolveu a atividade gamificada (p.6), 90% dos estudantes envolvidos certificaram a atividade como uma forma divertida de aprender. A Gamificação propõe a aproximação do ritmo acelerado e interativo ao qual os jovens estão habituados e as atividades escolares, tornando o ato do estudo algo mais divertido e, consequentemente, faz com que o conteúdo seja absorvido mais facilmente.

Diante dos resultados, é possível concluir que, apesar do estudo da célula fazer parte do processo de escolarização desde o ensino fundamental, há uma série de dificuldades em compreendê-lo (CALIXTO, 2015). Desta forma, o ensino de Biologia deve ser ministrado numa abordagem na qual se assimila os saberes necessários do ensino dos fenômenos biológicos com a vivência e facilidade do aluno, bem como a adaptação às novas tecnologias.

Referências

CALIXTO, P. Discussão sobre contextualização no ensino de citologia considerando a percepção de alunos da educação de jovens e adultos. Universidade federal da Paraíba. João Pessoa, 2015.

KISHIMOTO, T.M. (1996). Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação. São Paulo: Cortez,183p.

KRAWCZYK, Nora. Reflexão sobre alguns desafios do ensino médio no Brasil hoje. V.41 N.144 SET./DEZ. 2011, CADERNOS DE PESQUISA.

MARTINS, Cristina; GIRAFFA, Lucia Maria Martins. Gamificação nas práticas em tempos de Cibercultura: proposta de elementos de jogos digitais em atividades gamificadas. XI Seminário SJEEC. Salvador; 2015.

MIRANDA, Simão. (2001). No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. Linhas Críticas. Brasília, v.8, n.14, jan./jun. 2002. [acesso 2018 Out 08]. Disponível em: http://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/6493/5248.

Silva, Anderson, et al. Gamificação para melhoria do engajamento do ensino médio integrado. XIV SBGames – Teresina – PI - Brasil. Novembro, 2015.

SPOSITO, Marilia Pontes; GALVÃO, Izabel. A Experiência e as percepções de jovens na vida escolar na encruzilhada das aprendizagens: o conhecimento, a indisciplina, a violência. Perspectiva, Florianópolis, v.22, jul./dez. 2004.

SIGNORI, G. G et al. Gamificação como Método de Ensino Inovador. XVI Mostra de Iniciação Científica - Programa de Pós-Graduação em Administração - UCS, 2016.

WERBACH, Kevin; HUNTER, Dan. For The Win. Wharton Digital Press, Philadelphia, 2012.

Incorporação de sistemas fotovoltaicos em envoltórias de edificações: metodologia para cálculo inicial do rendimento.

Attachedment of photovoltaic systems in buildings envelopes:methodology for initial yield calculation

Lucas Sabino Dias, Mestre.

lucassdias@yahoo.com

Claudia Terezinha de Andrade Oliveira, Doutora.

ctao@usp.br

Resumo

A incorporação bem-sucedida de sistemas fotovoltaicos em envoltórias de edificações depende em grande medida de um bom projeto. Para tanto é importante que o projetista tenha a sua disposição metodologias de projeto, que busquem auxiliar e facilitar o processo desde o lançamento do partido inicial. Neste sentido, modelos gráficos que permitam uma visualização direta da quantidade de energia incidente em um determinado plano de geração, por exemplo, ajudam o projetista a responder de maneira rápida. Será apresentado uma metodologia, dividida em 5 passos, para o cálculo inicial do rendimento energético de um sistema fotovoltaico incorporado na envoltória de um edifício.

Palavras-chave: Metodologia; Projeto; Fotovoltaicos.

Abstract

The successful incorporation of photovoltaic systems into building enclosures depends, in a large extent, of a good project. Therefore it is important that the designer has at his disposal project methodologies, which seek to assist and facilitate the process from the launch of the initial party. In this sense, graphic models that allow a direct visualization of the amount of energy incident to a generation plan, for example, help the designer to respond quickly. A methodology, divided in 5 steps, will be presented for the initial calculation of the energy yield of a photovoltaic system incorporated in the envelope of a building.

Keywords: *methodology; project; photovoltaic*

1. Introdução

A aplicação das tecnologias fotovoltaicas em envoltórias de edifícios possibilita a geração de energia em áreas isoladas ou articuladas dentro do tecido das cidades. Projetos bem-sucedidos são baseados sobretudo em dois fatores: viabilidade econômica e qualidade arquitetônica (SCOGNAMIGLIO, et al, 2011). Apesar de avanços recentes na política de energia nacional, de forma a possibilitar a ligação de residências na rede de energia (*feed in*), o Brasil ainda oferece poucos incentivos para melhorar a relação custo/benefício na utilização desta tecnologia, o que confere ainda mais responsabilidade sobre a qualidade do projeto.

Os projetos de edifícios que utilizam energia fotovoltaica se relacionam com três esferas principais, que se organizam ao redor do projeto e usuário (Figura.1). São questões referentes à: energia, construção e arquitetura e urbanismo (WELLER, 2010).



Figura.1: Intersecção entre as diferentes esferas de um projeto de incorporação de sistemas fotovoltaicos na arquitetura. Organizam-se ao redor do projeto e usuário questões referentes à: energia, construção e arquitetura e urbanística (Modificado pelo autor a partir de WELLER et al, 2010).

Entender, já na etapa de partido, a relação entre as três esferas pode ajudar o projetista a potencializar os benefícios da incorporação para a cidade e comunidade, mas também dos pontos de vista arquitetônico, energético e construtivo. Quatro conjuntos de atributos estão vinculados as três esferas: Atributos de projeto, são: rendimento energético; estética ou forma, estrutura de suporte, controle e inovação. Atributos restritivos, são: segurança, confiabilidade, ergonomia, economia, leis, normas. Atributos de análise é relativo ao impacto ambiental. E por fim, atributos de ciclo de vida, que são: fabricabilidade, montabilidade, embalabilidade, armazenabilidade, transportabilidade, da função, usabilidade, manutenabilidade, descartabilidade, reciclabilidade (DIAS, 2014).

A complexidade do projeto de uma envoltória de edifício reside no fato de que ela é ao mesmo tempo a superfície que se relaciona com a cidade e os cidadãos, mas também com o clima e as intempéries. Desta forma, a tomada de decisão transitará entre critérios técnicos, culturais, econômicos, de ciclo de vida, entre outros. Modelos gráficos que permitam uma visualização direta da quantidade de energia incidente em um determinado plano de geração, por exemplo, ajudam o projetista a responder de maneira rápida. Será apresentado uma metodologia, dividida em 5 passos, para o cálculo inicial do rendimento energético de um sistema fotovoltaico incorporado na envoltória de um edifício.

2. – Possibilidade de integração na envoltória

A possibilidade de integração de sistemas fotovoltaicos em edifícios pode acontecer, segundo Scognamiglio e Rostvik (2012), de duas formas: Sistemas Fotovoltaicos Adaptados a Edifícios, em inglês Building Added / Attached Photovoltaic (BAPV), e Sistemas Fotovoltaicos Integrados a Edifícios, do inglês Building Integrated Photovoltaic (BIPV). A definição desses dois tipos de incorporação de fotovoltaicos nas envoltórias é:

> *BAPV: produtos que necessitam de sistemas de montagem adicionais.*
> *BIPV: produtos que contemplam outras exigências das envoltórias de edifícios (como de resistência mecânica, isolamento térmico, sombreamento, etc.) e podem substituir integralmente componentes da envoltória.*

São conceitos distintos pois a integração obriga o projetista a olhar o projeto de forma sistêmica. Do ponto de vista do arquiteto e urbanista, que vai projetar um edifício e sua envoltória, esta visão é importante e pode trazer uma série de vantagens ao projeto. Não só do ponto de vista energético, mas formal e espacial. O desafio então é pensar a tecnologia fotovoltaicas como mais um componente que fará parte da envoltória, de forma integrada ao edifício.

A princípio há quatro possibilidades para se conceber o projeto com fotovoltaicos. No caso dos sistemas fotovoltaicos adaptados, podem ser: elementos técnicos, com o foco voltado à geração ou elementos fotovoltaicos com estrutura independente. Sistemas fotovoltaicos integrados podem ser: elementos fotovoltaicos com mais de uma função, seja como claraboia, guarda-corpo, proteção solar; integração fotovoltaica como parte da composição formal da envoltória.

Uma quinta possibilidade é a forma da envoltória se adaptar não só ao sistema fotovoltaico, mas à própria incidência solar, modelando o invólucro do edifício de acordo com uma determinada orientação, possibilidade de sombreamento, iluminação natural, conforto térmico, entre outros. Esta abordagem é relativamente nova, tem sido possível principalmente por conta do avanço de softwares, que tornam possível ou facilitaram a parametrização de formas complexas e o desenvolvimento de maquinas de comando numérico, que possibilitam ou simplificam a execução de tais geometrias. Um exemplo neste sentido é um protótipo Endesa, desenvolvido pelo Instituto Avançada de Arquitetura da Catalunha (IAAC), na Espanha (ARCHDAILY, 2018).

Módulos fotovoltaicos podem ser utilizados em coberturas, fachadas ou mesmo de forma móvel. Em coberturas podem ser instalados em superfícies inclinadas, inclinadas tipo *shed*, planas, planas com claraboias, coberturas planas com fotovoltaicos inclinados e quando os fotovoltaicos excedem a cobertura do edifício.

Em fachadas podem ser colocados de forma perpendicular ao solo, de forma inclinada ao solo, como proteção solar vertical e horizontal, como parte do peitoril na fachada do edifício, ou que excedem a projeção do edifício, como marquises e guarda corpos.

No que diz respeito a movimentações dos fotovoltaicos, podem acontecer sobre planos ou eixos. Os planos podem se movimentar sobre a fachada ou cobertura, ou como um plano que acompanha a incidência solar durante o dia.

Movimentações sobre os eixos podem ocorrer tanto nas coberturas, como nas fachadas. Nas coberturas, com o eixo em uma das extremidades, privilegia mais fortemente uma orientação, como a norte, por exemplo; com o eixo de giro localizado ao centro do plano de geração, procura privilegiar duas orientações, como por exemplo, a leste e oeste. Nas

fachadas, a movimentação é utilizada normalmente em elementos de proteção solar, com o eixo de giro nas extremidades, ou no centro, tanto para maximizar a geração, como a proteção solar.

3 – Rendimento Energético

O rendimento energético de um sistema fotovoltaico é a quantidade de energia elétrica produzida por este sistema em determinado período de tempo (normalmente horas, dias ou anos), em relação a um referencial, um modelo. Sendo assim, é uma das características mais importantes em projetos que utilizam fotovoltaicos. Nesses sistemas o rendimento é, de maneira geral, a quantidade de energia solar incidente em determinada superfície, menos suas perdas.

O rendimento energético pode ser influenciado, segundo os critérios da International Energy Agency (IEA) (FARKAS et al, 2012). por 5 aspectos, são eles: 1) Radiação Solar Horizontal Global, relativa a radiação incidente na localidade onde o projeto será idealizado; 2) Orientação do Plano de Geração, ou Fator Orientação (FO), tem relação com o local onde serão aplicados os fotovoltaicos na envoltória do edifício; 3) A área do plano de geração, que também vai influenciar diretamente na potência instalada; 4) A escolha da tecnologia a ser utilizada (silício cristalino ou filmes fino), que influenciará diretamente na eficiência dos módulos, na perda de eficiência por sombreamento ou aquecimento, na potência instalada, entre outras questões; 5) A determinação estimada do rendimento energético do sistema, ou em inglês *Performance Ratio* (PR), que é simplificadamente a relação entre o rendimento esperado e o rendimento real do sistema, medido durante a operação do sistema (Figura.2).

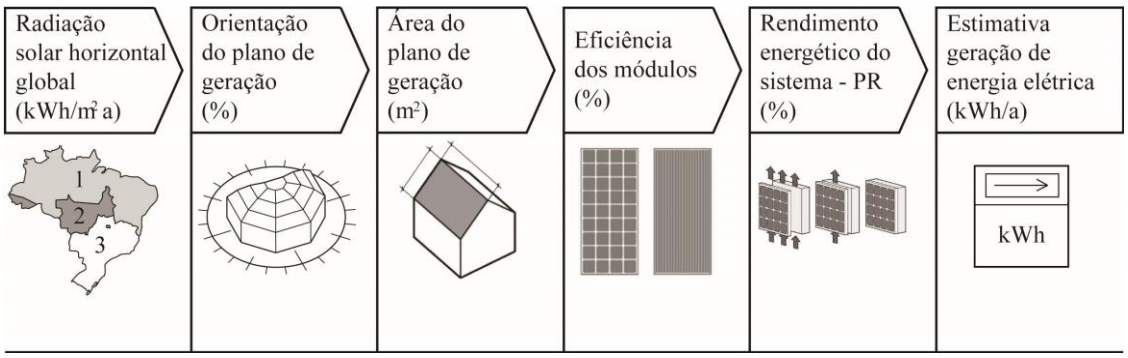


Figura.2- Adaptação de modelo para estimativa do rendimento, segundo os critérios da International Energy Agency (IEA), na TASK 41 (Adaptado pelo autor de FARKAS et al, 2012).

3.1 Radiação solar horizontal global

A Radiação Solar Horizontal Média Anual (G) pode ser acessada no Atlas Brasileiro de Energia Solar (PEREIRA, et al, 2006). Existe uma distribuição da geração média (Wh/Wa/ano) para cada uma das regiões geográficas do Brasil, mais intensa na parte central do país, mas com médias altas, de forma geral, em comparação a países europeus.

Valores da radiação solar horizontal global para capitais brasileiras foram calculados por Santos (2013), com a utilização dos softwares SWERA e Radiasol, e são apresentados na forma de ábacos. Foram encontradas semelhanças com relação às características de incidência de irradiação apresentadas nos ábacos, possibilitando a organização das capitais

em três grupos. Considerando as capitais como representativas dos Estados, o trabalho apresentou uma divisão do mapa do Brasil, especializando os grupos de semelhanças.

A região 1 é composta por 14 cidades: Salvador (BA), Aracaju (SE), Maceió (AL), Porto Velho (RO), Recife (PE), João Pessoa (PB), Natal (RN), Terezina (PI), Fortaleza (CE), Manaus (AM), Boa Vista (RR), São Luiz (MA), Belém (PA) e Macapá (AP). A radiação média máxima no plano horizontal encontrada fazendo uma média aritmética dos resultados encontrados deu para o dia 5,4kWh/m².d e no ano 1.986 kWh/m².a.

A região 2 é composta por 4 cidades: Brasília (DF), Cuiabá (MT), Palmas (TO) e Rio Branco (AC). Os resultados encontrados para a radiação média máxima no plano horizontal foram para o dia 5,5kWh/m².d e no ano 2.025 kWh/m².a.

A região 3 é composta por 9 cidades: Porto Alegre (RS), Florianópolis (SC), Curitiba (PR), São Paulo (SP), Rio de Janeiro (RJ), Campo Grande (MS), Vitória (ES), Minas Gerais (MG), Goiania (GO). Os resultados encontrados para a radiação média máxima no plano horizontal foram para o dia 5,3kWh/m².d e no ano 1.929 kWh/m².a.

A sistematização completa dos dados em forma de tabela pode ser encontrada em Dias (2014). Um resumo gráfico das diferenças entre as três regiões para a radiação média máxima no plano horizontal pode ser visto na figura.3

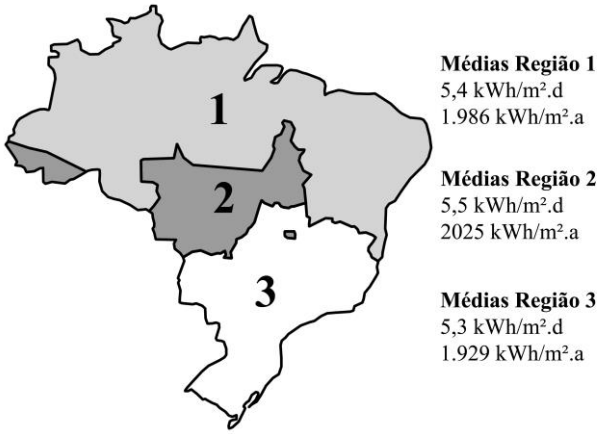


Figura.3 – Mapa do Brasil dividido em três regiões, com a média aritmética da radiação média máxima no plano horizontal para dia e para o ano para cada uma das regiões (elaborado pelo autor a partir de SANTOS, 2012).

3.2 Orientação do plano de geração

A intensidade de irradiação recebida pelos planos de geração é influenciada diretamente pelas: localização, latitude, orientação e inclinação em relação ao plano horizontal. O fator de orientação é uma grandeza que representa a porcentagem [%] de irradiação incidente sobre um plano, considerando sua orientação e inclinação.

Com o propósito de facilitar a visualização dos dados contidos nos ábacos apresentados por Santos (2013), foram elaboradas representações tridimensionais com os dados de interesse a esta pesquisa. O desenvolvimento dos ábacos tridimencionais foram elaborados segundo a metodologia presente em Dias (2014).

Representações tridimensionais semelhantes foram encontradas na bibliografia técnica européia, nomeadamente Weller, *et al*, (2010) e Farkas *et al* (2012). A escolha por esse tipo de representação, embora menos precisa do que os ábacos planificados, deu-se por

entender que sua leitura é mais direta e simplificada para os primeiros estudos energéticos e volumértricos do edifício. Isso não exclui a utilização do abáco planificado, ou de outros métodos para obtenção do fatores de orientação.

3.2.1 Região 1

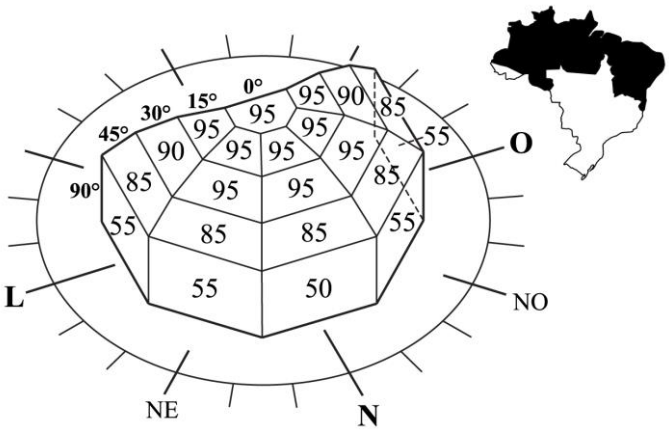


Figura.4 – Ábaco volumétrico representativo das cidades capitais da Região 1 e especializadas no mapa do Brasil, no lado superior esquerdo da figura. Apresenta a porcentagem [%] do potencial de radiação recebido pelas 21 superfícies representadas no ábaco.

Observando o ábaco volumétrico da Região 1 (Figura.4), é possível concluir a respeito do fator orientação que:

- O fator orientação máximo (95%) é atingido no plano orientado a zênite (0°).
- Com a inclinação do plano de 45°, o fator orientação é igual a 85% para todas as orientações.
- Planos perpendiculares (90°) orientados a leste, nordeste, oeste e noroeste possuem ganhos maiores que os voltados para Norte, características de cidades mais próximas da linha do Equador devido à da trajetória solar.
- Planos com inclinação variando de 0° a 20°, ou iguais às latitudes das cidades, têm valores máximos do fator orientação (95%) em qualquer orientação.
- Planos com inclinação variando de 20° a 35° têm valores do fator orientação igual a 90%, em qualquer orientação.

3.2.2 Região 2

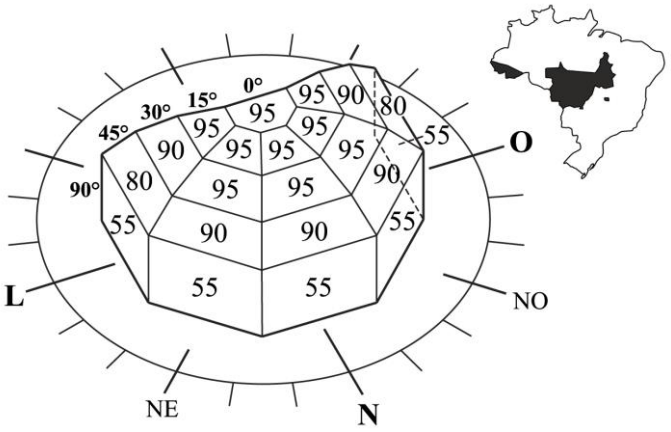


Figura.5 – Ábaco volumétrico representativo das cidades capitais da Região 2 e especializadas no mapa do Brasil, no lado superior esquerdo da figura. Apresenta a porcentagem [%] do potencial de radiação recebido pelas 21 superfícies representadas no ábaco.

Observando o ábaco volumétrico da Região 2 (Figura.5), é possível concluir a respeito do fator orientação que:

- O fator orientação máximo (95%) é atingido no plano orientado a zênite (0°).
- Com a inclinação do plano de 45°, o fator orientação é igual a 90% para as orientações do quadrante norte, e diminui 8% para leste e oeste.
- Planos perpendiculares (90°) com qualquer orientação têm o mesmo fator de orientação (55%).
- Planos com inclinação variando de 0° a 15°, ou iguais à latitude das cidades, têm valores máximos do fator orientação (95%) nas orientações norte, noroeste e nordeste.
- Planos com inclinação variando de 0° a 30° têm valores máximos do fator orientação (95%), com orientação variando entre 60° Leste / Oeste.

3.2.3 Região 3

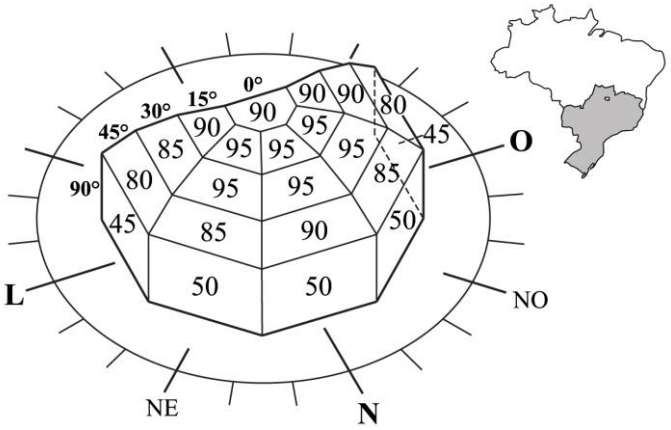


Figura.6 – Ábaco volumétrico representativo das cidades capitais da Região 3 e especializadas no mapa do Brasil, no lado superior esquerdo da figura. Apresenta a porcentagem [%] do potencial de radiação recebido pelas 21 superfícies representadas no ábaco.

Observando o ábaco volumétrico da Região 3 (Figura.6), é possível concluir a respeito do fator orientação que:

- O fator orientação é igual a 90%, quando o plano é orientado a zênite (0°) e a norte com inclinação de 45°.
- Com a inclinação do plano de 45°, o fator orientação é menor nas fachadas leste e oeste (80%) e aumenta em até 10%, quando orientado a norte.
- Planos perpendiculares (90°) orientados a leste e oeste têm a menor porcentagem de fator solar (45%), em comparação aos valores dos outros dois ábacos.
- Planos com inclinação variando de 5° a 15° têm valores máximos do fator orientação (95%), em qualquer orientação do quadrante norte.
- Planos com inclinação variando de 5° a 30°, ou iguais à latitude das cidades, têm valores máximos do fator orientação (95%), com orientação variando entre 45° Leste / Oeste

Considerações sobre a Seção;

Pode-se observar, de forma geral, que o arquiteto usufrui de uma liberdade para orientação e inclinação das coberturas, buscando as taxas médias máximas de incidência solar mais convenientes ou adequadas ao projeto, maior do que, muitas vezes, se pensa.

No caso das representações volumétricas, mesmo que sejam menos precisas e não tenham tantas interpretações, como as fornecidas por ábacos planificados, por exemplo, elas podem servir como ferramentas interessantes para a análise rápida dos potenciais de integração fotovoltaica em determinada região. Se esse tipo de ferramenta for utilizada já nas fases iniciais do projeto, durante o projeto preliminar, pode ajudar tanto na definição conceitual, como a traçar diretrizes mais precisas a respeito da envoltória do edifício.

3.3 Área do plano de geração

A área pode ser estipulada previamente pelo projetista, contudo é possível fazer o cálculo da *Área necessária* (An) para gerar 1kWp. A área necessária é a de 1kWp pela eficiência do módulo é expressa pela equação 1 (FARKAS *et al*, 2012). A partir dela foi montada a tabela.1, que traz de forma aproximada a área necessária para gerar 1kWp nas principais tecnologias de silício cristalino e filmes finos.

$$A_n = 1Kwp/Eff \quad (1)$$

	Tipo de célula	Área necessária para gerar 1kWp (m²)
Silício Cristalino	Monocristalina conv.	8,3 -- 6,25
	De alta eficiência	6,25 -- 5
	Hibrida HIT	6,25 -- 5,9
	Policristalina Conv.	8,7 -- 6,7
Filmes Finos	Silício amorfo	20 -- 14,3
	Micromorfo	20 -- 14,3
	Microcristalina	14,3 -- 11,1
	CIS convencional (selênio)	12,5 -- 9,1
	CdTe	16,7 -- 9.1

Tabela.1- Áreas aproximadas dos módulos mais comuns para gerar 1kWp, a partir da eq. 1.

3.4 Eficiência

Segundo Chivelet e Sollo (2012), a eficiência do módulo é definida pelo produto da potência máxima por sua área e subsequente divisão pela potência luminosa que o módulo recebe.

> *A "potência de máxima ou de pico" é a potência máxima que um módulo é capaz de gerar sob condição padrão* (também conhecida como Condição Padrão de Teste, ou CPT) *de iluminação e temperatura (1.000 watts por metro quadrado de irradiância solar e atmosfera padrão e 25°C de temperatura do módulo).* (CHIVELET; SOLLO, 2010)

Quando normalizado, a eficiência será o quociente entre a potência máxima de um módulo de 1m² e a potência luminosa máxima possível por metro quadrado (1000 W/m²). De forma simplificada é a porcentagem de energia que um determinado módulo conseguirá absorver em condições padrão de teste (CPT). Os materiais utilizados para o encapsulamento das células normalmente refletem parte do espectro luminoso, por esse motivo a eficiência dos módulos é sempre menor, quando comparado à eficiência das células.

A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** mostra a máxima eficiência de algumas das células e módulos mais utilizados atualmente na envoltória de edifícios.

	Tipo de célula	Mx. Eficiência da célula (lab.) [%]	Eficiência do Módulo (comercial) [%]
Silício Cristalino	Monocristalina conv.	21,6	12 -- 16
	De alta eficiência	24,7	16 -- 20
	Hibrida HIT	20,2	16 -- 17
	Policristalina Conv.	20,3	11.5 -- 15
Filmes Finos	Silício amorfo	13,2	5 -- 7
	Micromorfo	15,2	5 -- 7
	Microcristalina	13	7 -- 9
	CIS convencional (selênio)	20	8 -- 11
	CdTe	16,5	6 -- 11

Tabela.2 - Exemplos de eficiências médias de célula e de módulo pelas tecnologias mais comumente utilizadas na envoltória de edifícios (Fonte: WELLER et al, 2010).

A eficiência dos módulos de silício cristalino ainda é maior que a dos módulos de filmes finos, embora as tecnologias de 2º geração tenham evoluído, chegando perto da eficiência dos de silício em alguns casos, a exemplo das células de CIS.

3.5 Rendimento energético do sistema

Existe uma série de indicadores que medem o rendimento de sistemas fotovoltaicos. Segundo Leloux, Narvarte e Tresbosc (2011), o mais comum é o conhecido, em inglês, como Performance Ratio (PR), que é simplificadamente a relação entre o rendimento esperado e o rendimento real do sistema, medido durante a operação do sistema. O rendimento energético do sistema será o valor do Performance Ratio (PR), multiplicado pelo fator de perda de performance pelo aumento da temperatura.

3.5.1 Performance Ratio (PR)

A efetiva medida do PR de um sistema fotovoltaico só pode ser conhecida com o acompanhamento do desempenho do sistema em funcionamento. Vários fatores podem influenciar no rendimento de sistemas fotovoltaicos, como temperatura dos módulos, o tipo de integração do sistema, a radiação solar incidente, o sombreamento por elementos externos ou sujidade, perdas nos cabos e inversores, tipo da tecnologia fotovoltaica aplicada, entre outros, o que dificulta estimativas precisas do PR.

Contudo, estudos em países europeus, como a França e a Bélgica, apontam rendimentos médios de, respectivamente, 76% e 78%, sendo que em alguns casos ele pode chegar próximo de 96% (LELOUX; NARVARTE; TRESBOSC, 2011). Sistemas mais novos tendem a ter perdas menores. Autores (FARKAS, et al, 2012 ; WELLER, et al, 2013) consideram porcentagens entre 70% e 85% rendimentos aceitáveis para sistemas fotovoltaicos bem projetados. Sendo assim, para estimativas preliminares do rendimento, pode-se adotar o valor médio de 80%, considerando um arredondamento do rendimento, uma vez que se parte do princípio que o sistema será bem projetado, buscando estratégia que privilegiem o bom rendimento do conjunto.

3.5.2 Perda de performance com o aumento da temperatura

As tecnologias fotovoltaicas têm temperaturas ideais de funcionamento. Sua operação fora desta faixa ótima pode acarretar em redução no desempenho: “Temperaturas de módulos maiores que 80°C são possíveis em algumas situações, principalmente, nos meses de verão, o que pode reduzir em mais de 25% em sua eficiência” (WELLER *et al*, 2010).

Sendo assim, é recomendável que estratégias, como a boa ventilação dos módulos, sejam implementadas, principalmente em países tropicais e quentes como o Brasil.

O *Swiss BIPV Center of Competence* diferencia o afastamento dos módulos da superfície da envoltória de três formas, relacionando com as subsequentes perdas na eficiência do sistema em cada um dos casos. Integrando o módulo sem deixar espaço para ventilação, resultando em perdas de cerca de 10%; deixando pouco espaço, aproximadamente 5 cm, para perdas de 5% e, por fim, com espaço suficiente para a ventilação aceitável, a partir de 15cm, resultando em perdas nulas ou próximas de zero (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**7).

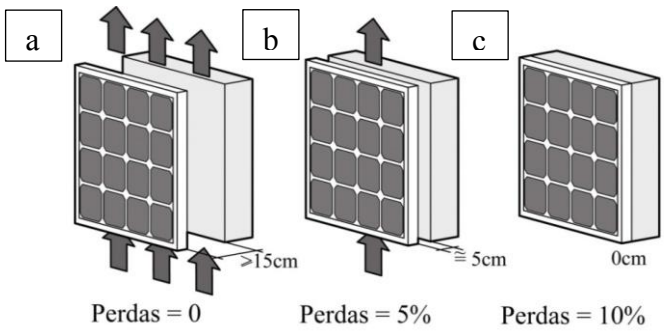


Figura.7 – A figura apresenta três formas diferentes de integrar os módulos fotovoltaicos em envoltórias, quanto ao espaço deixado entre os módulos e a superfície externa do edifício: (a) com espaço maior ou igual a 15cm, as perdas por aquecimento são próximas de zero; (b) com espaço de aproximadamente 5cm, perdas por aquecimento próximas de 5%; (c) sem espaço para ventilação, perdas de aproximadamente 10%(Modificado pelo autor a partir de SUPSI/ISAAC, 2013b)

Essas porcentagens de perdas são aproximações para um primeiro cálculo. Não levam em consideração o desempenho das diferentes tecnologias, nem as temperaturas relativas de cada localidade, que no Brasil tendem a ser mais elevadas do que na Suíça, onde o estudo foi feito. É importante que o projetista utilize esse conhecimento na fase inicial do projeto. Por exemplo, se o projeto inviabiliza o afastamento dos módulos em relação ao envelope do edifício, a alternativa pode ser a escolha por tecnologias que não tenham sua eficiência tão afetada pelo aquecimento, ou o resfriamento dos módulos com outra estratégia.

3.6 **Cálculo para estimativa do rendimento energético**

A estimativa da geração de energia elétrica (do inicial do Rendimento Energético, como definido na Equação.2) é função de G (Radiação Solar Média Máxima Anual), dos valores para as capitais encontrados na secção 3.1, da orientação do plano de geração (obtido com os ábacos segundo a secção 3.2), da área do plano de geração (tabela 1), da eficiência da tecnologia (Tabela 2) e do rendimento do sistema (secção 3.5).

$$\text{Prod. Energ.. } = G[kWh/m^2a] \,.\, \text{Orientação}[\%] \,.\, \text{Área}[m^2] \,.\, \text{eff}[\%] \,.\, \text{PR}[\%] \quad (2)$$

A produção de energia de um sistema fotovoltaico é, em termos gerais, a quantidade de energia incidente sobre determinada área do plano de geração, menos uma série de coeficientes de minoração, definidos neste caso por: fator orientação, eficiência dos módulos e desempenho do sistema.

4 – Conclusões

Dentro deste desafio complexo que é projetar a envoltória de um edifício, é importante que o projetista consiga antever de forma rápido o maior número de requisitos possíveis que possam influenciar negativa ou positivamente no projeto.

Com relação aos projetos que utilizam tecnologia fotovoltaica muitas das metodologias de cálculo disponíveis não tem uma leitura gráfica, que facilite a tomada de decisão com relação a forma do edifício. O brasil é um país que tem em abundância a matéria prima que faz os sistemas fotovoltaicos funcionarem, a radiação solar. Apesar de políticas de incentivo ainda tímidas, existem uma quantidade grande de possibilidades que as tecnologias

fotovoltaicas podem se tornar viáveis, melhorando e contribuindo não só com a geração de energia, mas trabalhando de forma integrada com uma série de outros sistemas, tanto em coberturas, como em fachadas.

Para tanto é fundamental que o arquiteto e urbanista, estudante ou profissional, inclua também este requisito, na gama de demandas do seu projeto, procurando informações técnicas e projetuais que lhe auxiliem neste percurso.

Referências

ARCHDAILY. (2012, Outubro 9). Pavilhão Endesa / IaaC. Disponível em https://www.archdaily.com.br/br/01-74952/pavilhao-endesa-iaac. Acesso em agosto de 2018.

CHIVELET, Nuria Martín; SOLLA, Ignacio Fernández. Técnicas de vedação fotovoltaica na arquitetura. Porto Alegre: Bookman, 2010.

DIAS, Lucas Sabino. Incorporação de sistemas fotovoltaicos em envoltórias de edificações: tecnologia e arquitetura. São Paulo, 2014. 144 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

FARKAS, K. et al. T.41.A.2: Solar Energy Systems in Architecture: Integration Criteria and Guidelines. Solar Heating and Cooling Programme, International Energy Agency, Task 41 Solar energy & architecture. September 2012. 228p. Disponível em: <http://task41.iea-shc.org/publications>. Acesso em: 24 fev. 2014.

LELOUX, Jonathan; NARVARTE, Luis; TREBOSC, David. Performance analysis of 10,000 residential PV systems in France and Belgium. In: EUROPEAN PHOTOVOLTAIC SOLAR ENERGY CONFERENCE AND EXHIBITION, 26th, 2011. p.3939-3946.

PEREIRA, Enio Bueno et al. Atlas brasileiro de energia solar. São José dos Campos: INPE, 2006. il. 60p.

RUTHER, Ricardo. Edifícios solares fotovoltaicos: O potencial da geração solar fotovoltaica interligada a edificações urbanas e interligada à rede elétrica pública no Brasil. Florianópolis: LABSOLAR, 2004. p.11.

SANTOS, Ísis Portolan dos. Desenvolvimento de ferramenta de apoio à decisão em projetos de integração solar fotovoltaica à Arquitetura. Florianópolis, 2013. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2013.

SCOGNAMIGLIO, A. et al. Forms of energy: the way architects envision solar energy. EUROPEAN PHOTOVOLTAIC SOLAR ENERGY CONFERENCE AND EXHIBITION, 26th, 2011. p.3958-3966.

SCOGNAMIGLIO, A., RØSTVIK, H. N. Photovoltaics and nearly zero energy buildings: a new opportunity and challenge for architecture. In: EUROPEAN PHOTOVOLTAIC SOLAR ENERGY CONFERENCE AND EXHIBITION, 27th, 2012. p.3848- 3858.

WELLER, Bernhard et al. Photovoltaics: Technology, Architecture, Installation. Munich: edition DETAIL, p. 8,11,12,15,16,22,26,27, 2010.

Os benefícios e desafios da Implantação de um Sistema de Gestão Integrado da Qualidade, Meio Ambiente e Segurança do Trabalho com base nas normas ISO 9001, 14001 e 45001.

Cintya Mércia Monteiro Penido Amorim – Mestre em Engenharia Ambiental pela UFSC, professora e coordenadora da PUC MG amorimcintya@pucminas.br
Elenice Aparecida Silva, Pós-graduada em Gestão da Qualidade Integrada ao Meio Ambiente na Puc Minas easilva2204@gmail.com

Resumo

A implantação de um Sistema de Gestão Integrado (SGI) contempla a interação dos processos da qualidade com a gestão ambiental e segurança do trabalho objetivando ganhos qualitativos, atingindo maior eficácia para os processos internos e para os clientes, e quantitativos, no que tange a redução de custos, possibilitando maior crescimento da organização através dos maiores resultados concomitante aos objetivos estratégicos. O objetivo geral foi analisar e descrever os requisitos normativos da ISO 9001, 14001 e 45001; e o desdobramento ocorreu através da análise das etapas do processo de implantação do SGI realizado por profissionais experientes, e também a investigação das dificuldades para a implantação e a identificação dos benefícios obtidos. Implementar um SGI, reduz a quantidade de tempo e de esforços necessários para cumprir todos os requisitos de cada fase, sendo muitos comuns entre as três normas, o que facilita a gestão e agregar valor as organizações. Considerando que a globalização exige padrões mundiais sejam eles de qualidade, ambiental, segurança, a adoção de sistemas para a garantia do cumprimento desses padrões tornou-se imperiosa. Empresas e entidades em geral têm sido motivadas a difundir as normas ISO como diferencial de competitividade

Palavras-chave: Gestão Integrada; Meio Ambiente, Qualidade, Saúde e segurança do trabalho.

Abstract

The implementation of an Integrated Management System (SGI) contemplates the interaction of quality processes with environmental management and work safety, aiming at qualitative gains, achieving greater efficiency for internal processes and for clients, and quantitative, as regards reduction of costs, allowing greater growth of the organization through the greater results concomitant with the strategic objectives. The general objective was to analyze and describe the normative requirements of ISO 9001, 14001 and 45001; and the unfolding took place through the analysis of the stages of the SGI implementation process carried out by experienced professionals, as well as the investigation of the difficulties for the implantation and identification of the benefits obtained. Implementing an SGI reduces the amount of time and effort required to meet all the requirements of each phase, being many common among the three standards, which makes it easier to manage and add value to organizations. Considering that globalization requires worldwide standards of quality, environment and security, the adoption of systems to ensure compliance with these standards has become imperative. Companies and entities in general have been motivated to disseminate ISO standards as a differential of competitiveness

Keywords: Integrated management; Environment, Quality, Health and Safety at Work.

1.Introdução

Atualmente é muito comum a preocupação das organizações em relação a qualidade de seus produtos e serviços. A tecnologia desenvolve-se com muita rapidez, dando condições a acelerado progresso em todos os cenários do planeta. Os meios de comunicação se encontram tão avançados que permitem as pessoas saber tudo em tem tempo real o que está acontecendo no outro lado do mundo. Qualquer acontecimento anormal, qualquer acidente ecológico, conflitos e anomalias são divulgados pela mídia no mundo inteiro. As organizações podem ser consideradas como enormes sistemas complexos. Para que esses sistemas funcionem de forma satisfatória torna-se necessário a integração de todos os processos da organização.

A implantação de um Sistema de Gestão Integrado (SGI) contempla a integração dos processos de qualidade com a gestão ambiental e de segurança do trabalho dependendo das características, afinidades e necessidades de uma empresa. Algumas empresas que já implantaram sistemas de gestão da qualidade certificados pela norma NBR ISO 9001 decidiram aumentar o escopo da certificação incluindo outros sistemas de gestão. Além do sistema de gestão da qualidade (SGQ) de acordo com a NBR ISO 9001, há também o sistema de gestão ambiental (SGA) de acordo com a norma NBR ISO 14001 e atualmente o sistema de gestão da saúde e segurança do trabalho (SGSST) de acordo com a norma ISO 45001. A implantação desses sistemas vem sendo realizada separadamente, ou seja, na fase inicial implanta-se um sistema de gestão da qualidade, posteriormente um sistema de gestão ambiental e por fim a segurança e saúde no trabalho, mas não necessariamente nesta sequência, porém manter esses sistemas separadamente tornou-se dispendioso (De Cicco, 2000).

Ao implantar mais de uma norma, normalmente as empresas fundem os sistemas em um Sistema de Gestão Integrado (SGI) e embora cada norma possua sua particularidade, elas estão direta ou indiretamente relacionadas, principalmente tendo em vista que todas essas normas surgiram em função da experiência com a NBR ISO 9001, que foi adotada como uma referência para a sua elaboração. Dessa forma todos os elementos são comuns e os elementos relativos aos requisitos de cada uma das normas que não forem comuns tornam-se procedimentos independentes. (Chaib, 2005).

De Cicco (2000), entre maio e julho de 2000, realizou uma pesquisa com 108 empresas certificadas no Brasil e constatou que 65% delas tem seus sistemas integrados. Tal fato aponta que a integração dos sistemas é uma realidade. Dessa forma este estudo vem descrever os desafios e os benefícios na implantação do Sistema de Gestão Integrada (SGI).

Os sistemas de gestão têm seus alicerces em um conjunto de princípios que formam a base para a melhoria contínua do desempenho. Compreender esses

princípios é, seguramente, o melhor ponto de partida para a adequada interpretação e utilização dos sistemas.

As organizações estão focadas em desenvolver suas atividades e negócios, de forma a demonstrar sua habilidade e prover de maneira consistente, produtos e serviços que atendam aos requisitos e aos desejos de seus clientes considerando ainda os regulamentos aplicáveis, mas também objetivando a proteção, segurança e saúde de colaboradores, terceiros envolvidos em suas operações, clientes e o público em geral.

Devem ainda comprometer-se em conduzir seus negócios de modo compatível com as necessidades econômicas e ambientais das comunidades em que operam, atendendo e respeitando às leis e regulamentos, projetando e operando instalações e equipamentos construídos de acordo com os mais altos padrões e, sistematicamente, identificando e gerenciando riscos à segurança, à saúde e ao meio ambiente.

A implementação eficaz de um sistema de gestão integrado permite que todas as ações da empresa neste sentido ocorram de forma coordenada e interligada, o que garante otimização de seus serviços e produtos e viabiliza a conformidade com a normatização.

2. Desenvolvimento

2.1 International Organization for Standardization (ISO)

Com sede em Genebra, Suiça, a ISO é uma organização internacional especializada, não governamental, cujos membros são entidades normativas de âmbito nacional provenientes de 111 países. Sua participação varia de país para país. ISO é uma palavra grega *isos*, que significa igual, que aparece como prefixo em termos tais como: isometria (qualidade de medidas e dimensões), isonomia (igualdade de pessoas perante a lei). Por decorrência, associa-se à ISO (igual) a “padrão”, o que levou a uma linha de pensamento que redundou na escolha de ISO como identidade mundial da International Organization for Standardization (ISO), ou Organização Internacional de Normalização. Foi fundada em 1946 com o objetivo de facilitar, em nível mundial, a coordenação e a unificação de normas industriais, começou a funcionar oficialmente em 23 de fevereiro de 1947.

2.2 ISO 9001

A ISO 9001 é uma norma de padronização para um determinado serviço ou produto. Esta norma faz parte do conjunto de normas designado ISO 9000 e pode ser implementada por organizações de qualquer tamanho, independentemente da sua área de atividade.

A ISO 9001 tem como objetivo melhorar a gestão de uma empresa e pode ser aplicado em conjunto com outras normas de funcionamento, como normas de saúde ocupacional, de meio ambiente e de segurança.

A norma aborda especificamente os sistemas de gestão da qualidade, e determina que, para que uma organização funcione de maneira eficaz torna-se necessário identificar e gerir numerosas atividades interligadas. A aplicação de um sistema de processos em conjunto com a identificação e a interação desses processos e sua gestão é considerada abordagem de processo. Tal abordagem permite um controle contínuo sobre a interligação entre os processos individuais, inserida no sistema de processos, assim como sua combinação e interação (Schiar; Oliveira; Franceschi, 2004; ABNT, 2000). A mesma pode ser usada pelas partes interna e externa, incluindo quaisquer organismos de certificação, para avaliar a capacidade de atender aos requisitos do cliente, regulamentares e aos próprios requisitos da organização (ABNT, 2000).

2.3 ISO 14001

Foi durante a ECO-92, realizada no Rio de Janeiro, que os 178 países participantes solicitaram à ISO – International Organizationfor Standardization a elaboração da ISO 14001:1996 – Sistema de Gestão Ambiental – Requisitos e Diretrizes. Essa norma, que teve como base a norma britânica BS 7750, especifica requisitos que, quando seguidos, ajudam as organizações a equilibrarem suas atividades produtivas com os níveis de poluição por elas gerados, atendendo às legislações e a todas as partes interessadas. Seu objetivo geral é apoiar a proteção ambiental e a prevenção da poluição, em equilíbrio com as necessidades socioeconômicas. Ela contém apenas aqueles requisitos que podem ser auditados objetivamente para propósitos de certificação do sistema. Em 2004 essa norma foi revisada, alinhando alguns de seus requisitos com a estrutura da norma NBR ISO 9001:2000 e, em outras partes, explicitando determinadas práticas que na versão de 1996 davam motivos a dúvidas e ocasionavam diferenças de interpretação. Esse é o caso da necessidade de se definir o escopo do sistema de gestão, a relevância da avaliação periódica do atendimento aos requisitos legais e a outros requisitos subscritos, a extensão da aplicação de seus requisitos, não só àqueles que trabalham na organização, mas também aos que atuam em nome dela, e os métodos para realizar comunicações externas em assuntos relativos a seus aspectos ambientais.

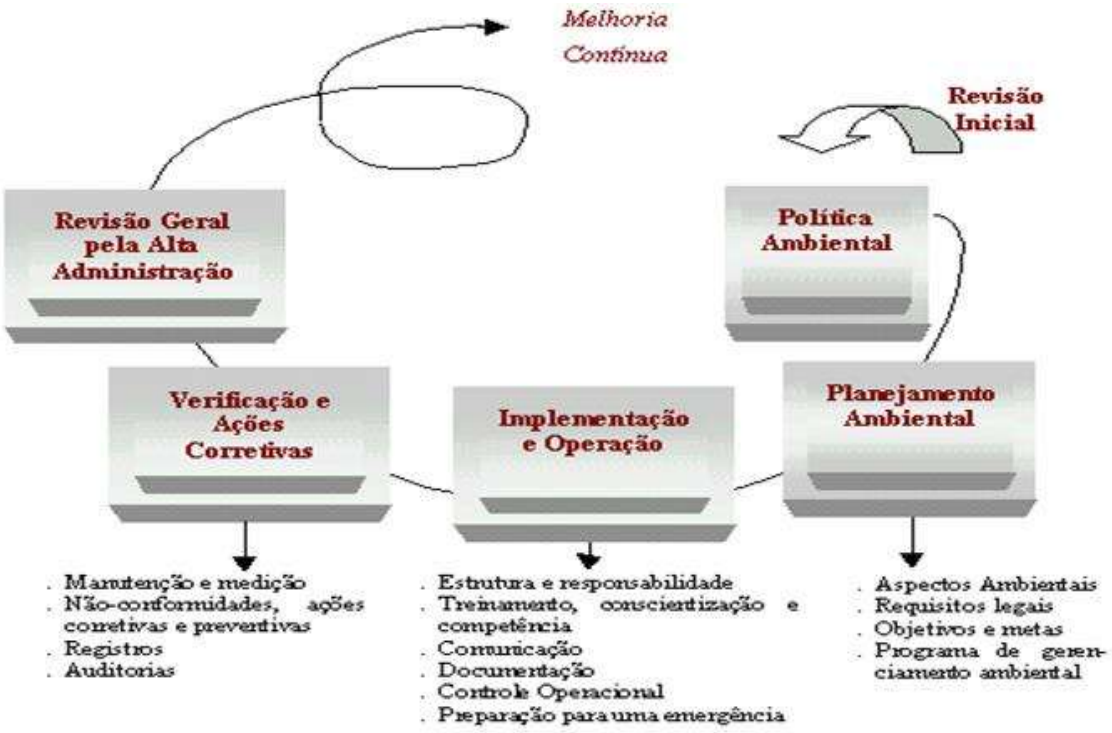


Figura 1. Sistema de Gestão Ambiental
Fonte: (Bogo,1998)

2.4 ISO 45001

A ISO 45001 é uma norma internacional destinada a ajudar as organizações a melhorar o seu desempenho em Segurança e Saúde no Trabalho. De acordo com a organização internacional, o padrão foi projetado para ser integrado em sistemas de gestão existentes e irá complementar aspectos relacionados à segurança, saúde e bem-estar dos trabalhadores. A ISO 45001 é uma norma técnica a ser utilizada para a Certificação.

A norma ISO 45001:2018 - Sistemas de gestão de segurança e saúde ocupacional - Requisitos com orientação para uso fornece um conjunto robusto e efetivo de processos para melhorar a segurança do trabalho nas cadeias de suprimentos globais.

De acordo com cálculos de 2017, da Organização Internacional do Trabalho (OIT), 2,78 milhões de acidentes mortais ocorrem no trabalho anualmente. Isso significa que, todos os dias, quase 7.700 pessoas morrem de doenças ou ferimentos relacionados ao trabalho. Além disso, há cerca de 374 milhões de lesões e doenças não fatais relacionadas ao trabalho a cada ano, muitas delas resultando em ausências prolongadas no trabalho.

A ISO 45001 espera mudar isso. Ela fornece às agências governamentais, à indústria e a outras partes interessadas uma orientação eficaz e útil para melhorar a segurança dos trabalhadores em países de todo o mundo. Por meio de uma

estrutura fácil de usar, ela pode ser aplicada tanto em fábricas quanto em parceiras e instalações de produção, independentemente da sua localização.

Como a ISO 45001 foi projetada para se integrar com outros padrões de sistemas de gerenciamento ISO, garantindo um alto nível de compatibilidade com as novas versões da ISO 9001 (gestão da qualidade) e ISO 14001 (gestão ambiental), as empresas que já implementam um padrão ISO terão mais facilidade ao decidirem implantar a ISO 45001.

A nova norma de Saúde e Segurança Ocupacional baseia-se nos elementos comuns encontrados em todas as normas de sistemas de gerenciamento da ISO e usa um modelo simples de Plan-Do-Check-Act (PDCA), que fornece uma estrutura para que as organizações planejem o que precisam implementar para minimizar o risco de danos. As medidas devem abordar preocupações que podem levar a problemas de saúde a longo prazo e ausência no trabalho, bem como aqueles que dão origem a acidentes.

É possível observar que a estrutura segue o padrão da estrutura de alto nível e que já vem sendo usada pelo organismo ISO como forma de facilitar a memorização, comunicação interna, auditoria, bem como implementação dos sistemas de gestão, uma vez que os requisitos serão similares entre as normas ISO 9001, ISO 14001 e a nova ISO 45001, esta integração é demonstrada na figura 2.

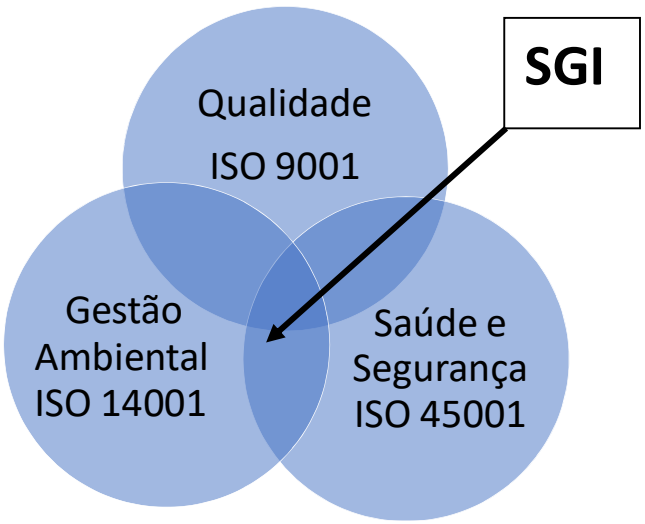


Figura 2 – **Integração do Sistema de Gestão Integrado.**

Fonte: elaboradora pelas autoras

2.5 Implantação do Sistema de Gestão Integrado (SGI)

Implantar um sistema de gestão em qualquer lugar implica em muitos casos na introdução de modificações em procedimentos de trabalho, equipamentos,

instrumentos e também nos valores e comportamentos das pessoas que fazem parte da organização (Neto, Tavares e Hoffman, 2008).

O grande desafio da integração dos sistemas é tornar as normas e os conceitos uma realidade e ainda assim ser uma empresa economicamente viável, pois, não poluir, atender às expectativas de colaboradores, ter um compromisso ético e social dentre outras, em um primeiro momento parecem ser conflitantes com a lucratividade. Mas, se forem utilizadas metodologias apropriadas, bom senso para o entendimento dos elementos normativos e disciplina, pode-se obter excelentes resultados (Schiar; Oliveira, Franceschi, 2004). A grande vantagem de um SGI está na possibilidade de ser possível analisar a organização como uma cadeia de atividades interligadas onde, quase sempre, a saída de um processo é a entrada de outro, desenvolvendo-se, portanto, um sistema de gestão coerente e resumindo. Nota-se, então, que são as redes de processos de cada organização, que ao transformar entradas em saídas geram os resultados pretendidos pelas organizações. Uma organização deve conhecer os fundamentos, eventos indesejáveis e efeito sobre os quais cada sistema de gestão atua como estrutura de prevenção, de forma a integrar com eficácia os sistemas de gestão de seu interesse (Carvalho, 2002).

O sistema de gestão integrada leva a tomadas de decisões baseadas numa visão sistêmica e também à otimização do fluxo de informações. Em conseqüência disso, tem-se economia de custo e tempo, redução de esforços, melhoria contínua dos resultados e também procedimentos uniformes que transmitem maior segurança na execução dos processos. Cada organização possui suas peculiaridades, relacionadas ao ramo em que atua, a sua cultura, seus colaboradores e, desta forma, considerando suas características intrínsecas, pode implementar um SGI próprio onde poderá dar foco aos seus processos e, assim, melhorá-los continuamente (Schiar; Oliveira; Franceschi, 2004).

2.5.1 Preparando a organização para a implementação

O processo de implantação e implementação de um sistema de gestão integrada envolve etapas bem definidas. Cabe à organização, em função de sua realidade, planejar e definir seus próprios caminhos. O modelo de implantação é genérico e permite adaptações que se fizerem necessárias.

O sinergismo da implementação entre as normas se deve a diversos fatores, mas o principal deles é a forma como se desdobram os requisitos a partir da lógica do PDCA, pois todas as normas citadas neste estudo possuem como base comum de estruturação o ciclo do PDCA, proposto por Deming (1989).

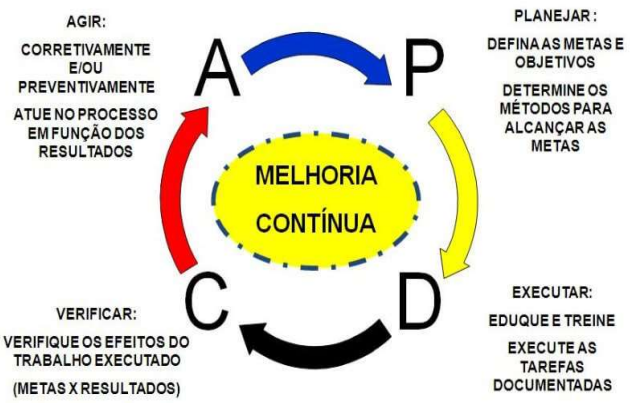


Figura 3. Ciclo do PDCA. Fonte: https://www.gp4us.com.br/ciclo-pdca-na-pratica/

De forma geral, as atividades de implantação são divididas pelas etapas de implementação a seguir:

2.5.2.Etapas de implementação do Sistema de Gestão Integrada

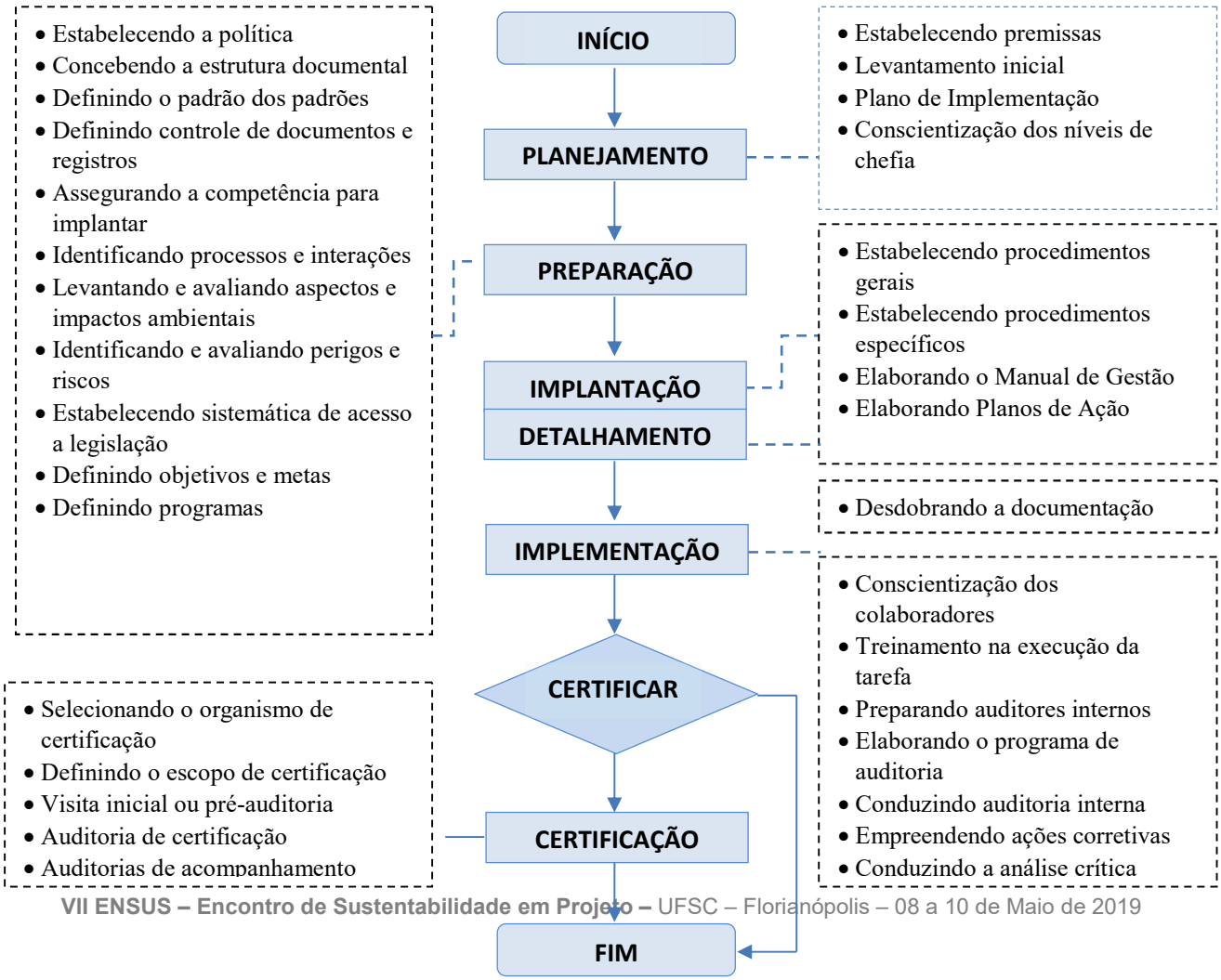


Figura 4. Etapas de implantação do SGI. Fonte: Cerqueira (2006)

2.6. Integração dos requisitos da ISO 9001, ISO 14001 E ISO 45001

A integração dos requisitos da norma é baseada no PDCA. Podemos visualizar como a integração dos itens ocorre observando a tabela de integração de requisitos (Tabela 1).

Tabela 1 - Integração dos requisitos conforme o PDCA

PDCA	ITEM	ISO 9001	ITEM	ISO 14001	ITEM	ISO 45001
PLANEJAMENTO (PLAN)	4	Contexto da Organização	4	Contexto da Organização	4	Contexto da Organização
	4.1	Entendendo a Organização e seu Contexto	4.1	Entendendo a Organização e seu Contexto	4.1	Entendendo a Organização e seu Contexto
	4.2	Entendimentos das necessidades e expectativas das partes interessadas	4.2	Entendimentos das necessidades e expectativas das partes interessadas	4.2	Entendendo as necessidades e expectativas dos trabalhadores e de outras partes interessadas
	4.3	Determinação do escopo do Sistema de Gestão da Qualidade	4.3	Determinação do escopo do Sistema de Gestão Ambiental	4.3	Determinando o escopo do sistema de gestão da SST.
	4.4	Sistema de Gestaão da Qualidade e seus processos	4.4	Sistema de Gestão Ambiental	4.4.	Sistema de gestão da SST
	5	Liderança	5	Liderança	5	Liderança e participação dos trabalhadores
	5.1	Liderança e Comprometimento	5.1	Liderança e Comprometimento	5.1	Liderança e Comprometimento
	5.1.1	Generalidades				
	5.1.2	Foco no cliente				
	5.2	Política	5.2	Política Ambiental	5.2	Política de SST
	5.2.1	Desenvolvendo a Política da Qualidade				
	5.3	Papéis, responsabilidades e autoridades organizacionais	5.3	Papéis, responsabilidades e autoridades organizacionais	5.3	Papéis, responsabilidades e autoridades organizacionais
					5.4	Consulta e participação dos trabalhadores
	6	Planejamento	6	Planejamento	6	Planejamento
	6.1	Ações para abordar riscos e oportunidades	6.1	Ações para abordar riscos e oportunidades	6.1	Ações para abordar riscos e oportunidades
			6.1.1	Generalidades	6.1.1	Generalidades
			6.1.2	Aspectos Ambientais	6.1.2	Identificação de perigos e avaliação de riscos e oportunidades
					6.1.2.1	Identificação de perigos
					6.1.2.2	Avaliação de riscos de SST e outros riscos para o sistema de gestão de SST
					6.1.2.3	Avaliação de oportunidades de SST e outras oportunidades para o sistema de gestão da SST
			6.1.3	Requisitos legais e outros requisitos	6.1.3	Determinação de requisitos legais e outros requisitos

Continua...

Tabela 1 - Integração dos requisitos conforme o PDCA

Continuação.

PDCA	ITEM	ISO 9001	ITEM	ISO 14001	ITEM	ISO 45001
PLANEJAMENTO (PLAN)			6.1.4	Planejamento de ações	6.1.4	Planejamento de ações
	6.2	Objetivos da qualidade e planejamento para alcançá-los	6.2	Objetivos ambientais e planejamento para alcançá-los	6.2	Objetivos de SST e planejamento para alcançá-los
					6.2.1	Objetivos de SST
					6.2.2	Planejamento para alcançar os objetivos de SST
	6.3	Planejamento de mudanças				
	7	Apoio	7	Apoio	7	Apoio
	7.1	Recursos	7.1	Recursos	7.1	Recursos
	7.1.1	Generalidades				
	7.1.2	Pessoas				
	7.1.3	Infraestrutura				
	7.1.4	Ambiente para a operação dos processos				
	7.1.5	Recursos de monitoramento e medição				
	7.1.5.1	Generalidades				
	7.1.5.2	Rastreabilidade de medição				
	7.1.6	Conhecimento Organizacional				
	7.2	Competência	7.2	Competência	7.2	Competência
	7.3	Conscientização	7.3	Conscientização	7.3	Conscientização
	7.4	Comunicação	7.4	Comunicação	7.4	Comunicação
	7.5	Informação documentada	7.5	Informação documentada	7.5	Informação documentada
	7.5.1	Generalidades	7.5.1	Generalidades	7.5.1	Generalidades
	7.5.2	Criando e atualizando	7.5.2	Criando e atualizando	7.5.2	Criando e atualizando
	7.5.3	Controle de informação documentada	7.5.3	Controle de informação documentada	7.5.3	Controle de informação documentada

Tabela 1 - Integração dos requisitos conforme o PDCA

PDCA	ITEM	ISO 9001	ITEM	ISO 14001	ITEM	ISO 45001
EXECUÇÃO (DO)	8	Operação	8	Operação	8	Operação
	8.1	Planejamento e Controle Operacional	8.1	Planejamento e Controle Operacional	8.1	Planejamento e Controle Operacional
					8.1.1	Generalidades
					8.1.2	Eliminando perigos e reduzindo riscos de SST
					8.1.3	Gestão de mudanças
					8.1.4	Aquisição
					8.1.4.1	Generalidades
					8.1.4.2	Contratados
					8.1.4.3	Terceirização
	8.2	Requisitos para produtos e serviços	8.2	Preparação e resposta a emergências	8.2	Preparação e resposta a emergências
	8.2.1	Comunicação com o cliente				
	8.2.2	Determinação de requisitos relativos a produtos e serviços				
	8.2.3	Análise crítica de requisitps relativos a produtos e serviços				
	8.2.4	Mudanças nos requisitos para produtos e serviços				
	8.3	Projeto e desenvolvimento de produtos e serviços				
	8.3.1	Generalidades				
	8.3.2	Planejamento de projeto e desenvolvimento				
	8.3.3	Entradas de projeto e desenvolvimento				
	8.3.4	Controles de projeto e desenvolvimento				
	8.3.5	Saídas de projeto e desenvolvimento				
	8.3.6	Mudanças de projeto e desenvolvimento				

Continua...

Tabela 1 - Integração dos requisitos conforme o PDCA Conintuação.

PDCA	ITEM	ISO 9001	ITEM	ISO 14001	ITEM	ISO 45001
EXECUÇÃO (DO)	8.4	Controle de processos, produtos e serviços providos externamente				
	8.4.1	Generalidades				
	8.4.2	Tipo de extensão de controle				
	8.4.3	Informação para provedores externos				
	8.5	Produção e provisão de serviços				
	8.5.1	Controle de produção e de provisão de serviço				
	8.5.2	Identificação e rastreabilidade				
	8.5.3	Propriedade pertecente a clientes ou provedores externos				
	8.5.4	Preservação				
	8.5.5	Atividades pós-entrega				
	8.5.6	Controle de mudanças				
	8.6	Liderança de produtos e serviços				
	8.7	Controle de saídas não conformes				

Tabela 1 - Integração dos requisitos conforme o PDCA

PDCA	ITEM	ISO 9001	ITEM	ISO 14001	ITEM	ISO 45001
VERIFICAÇÃO (CHECK)	9	Avaliação de desempenho	9	Avaliação de desempenho	9	Avaliação de desempenho
	9.1	Monitoramento, medição, análise e avaliação	9.1	Monitoramento, medição, análise e avaliação	9.1	Monitoramento, medição, análise e avaliação de desempenho
	9.1.1	Generalidades	9.1.1	Generalidades	9.1.1	Generalidades
	9.1.2	Satisfação do cliente	9.1.2	Avaliação dos requisitos legais e outros requisitos	9.1.2	Avaliação dos requisitos legais e outros requisitos
	9.1.3	Análise e avaliação				
	9.2	Auditoria interna	9.2	Auditoria interna	9.2	Auditoria interna
			9.2.1	Generalidades	9.2.1	Generalidades
			9.2.2	Programa de auditoria interna	9.2.2	Programa de auditoria interna
	9.3	Análise crítica pela direção	9.3	Análise crítica pela direção	9.3	Análise crítica pela direção
	9.3.1	Generalidades				
	9.3.2	Entrdas de análise crítica pela direção				
	9.3.3	Saídas de análise crítica pela direção				

Tabela 1 - Integração dos requisitos conforme o PDCA

PDCA	ITEM	ISO 9001	ITEM	ISO 14001	ITEM	ISO 45001
ATUAR PREVENTIVAMENTE (ACTION)	10	Melhoria	10	Melhoria	10	Melhoria
	10.1	Generalidades	10.1	Generalidades	10.1	Generalidades
	10.2	Não conformidade e ação corretiva	10.2	Não conformidade e ação corretiva	10.2	Incidente, não conformidade e ação corretiva
	10.3	Melhoria contínua	10.3	Melhoria contínua	10.3	Melhoria contínua

Fonte: Elaborado pela autora com base nas normas ISO 9001,14001 e 45005.

2.7. Benefícios da Implantação do Sistema Integrado

Os sistemas de gestão tinham estruturas muito diferentes de modo que eles não podiam ser facilmente mesclados. As organizações tinham vários sistemas diferentes que duplicavam o tempo, o esforço e os recursos requeridos.

O resultado da combinação de três sistemas como a NBR ISO 9001, a NBR ISO 14001 e a NBR ISO 45001 pode ser um sistema integrado de gestão. Qualquer coisa que afete os resultados do negócio faz parte de um único sistema de gestão (qualidade, ambiental e segurança) e todos os processos e documentação devem estar totalmente integrados.

Ao adotar a integração das normas em sua versão de 2015, as empresas poderão obter diversos benefícios. Um deles seria uma maior ênfase no envolvimento da alta administração e um melhor alinhamento entre os sistemas de gestão e a direção estratégica da organização, já que eles devem ser parte integrante dos processos de uma empresa.

Outra vantagem é a adoção da mentalidade baseada no risco que habilita uma organização a determinar os fatores que poderiam causar desvios nos seus processos e no seu sistema de gestão do SGI em relação aos resultados planejados, ao colocar em prática controles preventivos para minimizar efeitos negativos e a maximizar o aproveitamento das oportunidades que surjam. Isso oferece as oportunidades para diferenciar os vários processos com base no seu nível de importância e impacto na entrega de produtos/serviços em conformidade.

Igualmente, vai permitir que as empresas ampliem o conceito de clientes, incluindo, além dos contratuais, os usuários finais, consumidores, órgãos reguladores, etc. Isso permite que a definição e as expectativas das partes interessadas sejam abordadas de forma mais ampla.

Também, as empresas poderão reduzir os requisitos de documentação, permitindo que decidam o que é mais importante para sua operação e como gerenciá-lo e controlá-lo em uma era em que a automação e os sistemas inteligentes desempenham um papel cada vez maior no processo de gestão.

Enfim, um sistema de gestão integrado pode ser caracterizado pelo seguinte: um conjunto integrado de documentação, incluindo instruções de trabalho para o nível de desenvolvimento, conforme apropriado; integração das revisões gerenciais que consideram a estratégia e o plano geral de negócios; ter uma abordagem integrada das auditorias internas; possuir uma abordagem integrada de políticas e objetivos; uma abordagem integrada aos processos de sistemas; uma abordagem integrada dos mecanismos de melhoria (ação corretiva e preventiva; medição e melhoria contínua); e haver um suporte e responsabilidade de gestão integrados.

2.8. Desafios na Implantação do Sistema Integrado

Como qualquer outro sistema de gestão, a implementação do SGI ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001 requer mudanças e as maiores dificuldades encontradas estão relacionadas ao pessoal envolvido, ao processo produtivo e a fatores econômicos.

A de caráter econômico ocorre em função da dificuldade em disponibilizar recursos financeiros para possibilitar a aquisição de tecnologias. Essas tecnologias tem por finalidade adequar e melhorar processos no que se refere à minimização dos impactos nos processos de determinadas atividades. Outro ponto é o atendimento à legislação ambiental requerido pela norma que envolve aspectos burocráticos que pode retardar a certificação.

No entanto, a principal dificuldade de todas é aquela que diz respeito ao pessoal envolvido. Uma vez que lidar com pessoas é sempre mais difícil devido à resistência às mudanças, a falta de comprometimento e a dificuldade em quebrar paradigmas.

Neutralizar as forças negativas que geram desmotivação no projeto é tão importante quanto fornecer recursos. É necessário que a empresa proponha ações de motivação e treinamento aos colaboradores assegurando práticas adequadas na execução de suas atividades.

Por esses motivos é importante o comprometimento da alta direção e a disseminação da política de SGI que declara os princípios e compromissos assumidos pela empresa em relação ao SGI.

3. Metodologia

Esse trabalho trata-se de uma pesquisa bibliográfica realizada após criteriosa revisão de artigos e livros publicados no Brasil no período de 1990 até os dias atuais e também de aplicação de vivência de mercado.

Tendo em vista que não se trata de um estudo qualitativo, me que as autoras desenhando as etapas de implantação do SGI com base nas normas ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001 e também a vivência no mercado de consultoria e auditoria de sistema de gestão.

4. Conclusão

Diante do atual quadro da economia mundial e do crescimento da competitividade, as empresas têm inúmeras razões para implementar um sistema de gestão devido aos benefícios concretos podem ser obtidos com o SGI, tais como, redução de custos (mitigação de refugos, retrabalho, multas, infrações, acidentes e incidentes), simplificação da documentação (manuais, procedimentos, instruções de trabalho e registros), atendimento estruturado e sistematizado à legislação. É fundamental ressar que, com o SGI, as questões relacionadas ao meio ambiente e à segurança e saúde dos trabalhadores ganham, finalmente, a devida e necessária importância que sempre deveriam ter tido, especialmente no Brasil, considerado por muitos o país campeão do mundo em acidentes do trabalho.

Para tanto, é necessário um trabalho minucioso que demanda tempo e recursos, sejam eles humanos ou financeiros.

Cada etapa de implantação exige conhecimento dos requisitos de cada norma, portanto para que se possa implantar o SGI faz-se necessário um treinamento específico para cada uma das normas, pois todos os envolvidos devem conhecê-las.

Concluído o processo de implantação, os procedimentos estarão escritos, os colaboradores estarão treinados e conscientes em relação à política, objetivos, procedimentos e instruções de trabalho. O sucesso da implantação de um SGI é proveniente do papel que as organizações assumem diante da convicção de que é necessário priorizar a qualidade em todos os seus processos.

Sabendo que para que a implantação ocorra, as pessoas são essenciais e a alta direção precisa de comprometimento com todo o processo para estimular o envolvimento de seus colaboradores para que eles compreendam a importância de sua participação na obtenção dos resultados.

Considerando que a globalização exige padrões mundiais sejam eles de qualidade, ambiental, segurança, a adoção de sistemas para a garantia do cumprimento desses padrões tornou-se imperiosa. Empresas e entidades em geral têm sido motivadas a difundir as normas ISO como diferencial de competitividade.

Quanto mais esses padrões forem atingidos, será indicador de que a implantação do SGI é um recurso de extrema valia que ajuda as organizações a identificarem de maneira sistemática os requisitos, a estabelecerem suas políticas e estratégias, a organizarem seus padrões, a aprimorarem aplicação de seus recursos e a avaliarem seu desempenho real frente ao desafios constantes do mercado mundial.

5. Referências Bibliográficas

1. Associação Brasileira de normas técnicas (ABNT). **Sistema de gestão da qualidade. NBR ISO 9001.** Rio de Janeiro, 2000.32 pg.
2. Associação Brasileira de normas técnicas (ABNT). **Sistema de gestão ambiental –requisitos com orientações de uso. NBR ISO 14001.** Rio de janeiro, 2004. 27 pg.
3. Associação Brasileira de normas técnicas (ABNT) **ISO 45001:2018 - Sistemas de gestão de saúde e segurança ocupacional - Requisitos com orientação para uso**. Rio de Janeiro, 2018.
4. BOGO, Janice M. **O sistema de gerenciamento ambiental segundo a ISO 14001, como inovação tecnológica na organização.** 1998. 169p. **(**Dissertação) Mestrado em Engenharia de produção e sistemas. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.
5. CALIXTO, Eduardo; QUELHAS, Osvaldo. **As vantagens da implantação de uma gestão integrada de sistemas.** XXIV Encontro Nac. de Eng. de Produção – Porto Alegre, RS, Brasil, 29 de out a 01 de nov. de 2005.
6. CARVALHO, ABM. **Envolvimento de pessoas e abordagem de processos.** Revista Banas Qualidade, n. 123, ago, 202, pg 32-38
7. CERQUEIRA, JP. **Sistemas de gestão integrados: ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, AS 8000, NBR 16001 – Conceitos e aplicações.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.
8. CHAIB, E.B.D'A. **Proposta para implementação de Sistema de gestão integrada de meio ambiente, saúde e segurança do trabalho em empresas de pequeno e médio porte:** um estudo de caso da indústria metal-mecânica. Rio de Janeiro, 2005. 123 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
9. DEMING, W. Edwards. **Qualidade, a revolução da administração.** Rio de Janeiro: Ed. Marques Saraiva, 1989.
10. NETO, João BMR; TAVARES, José C; HOFFMAN, Silvana C. **Sistemas de gestão integrados.** São Paulo: Editora SENAC, 2008.
11. QSP, 2003, **SIGs – Sistemas Integrados de Gestão – Da Teoria à Prática. São Paulo.** Coleção Risk Tecnologia, 102 p.
12. SCHIAR, Lázaro BHP; OLIVEIRA, João HR; FRANCESCHI, Alessandro. **Integração dos sistemas de gestão da qualidade, meio ambiente, segurança e saúde ocupacional com foco nos processos organizacionais na busca de melhoria contínua.** XXIV Encontro Nac. de Eng. de Produção – Florianópolis, SC, Brasil, 03 a 05 de Nov. de 2004.

Os jogos como ferramenta de apoio ao processo de projeto arquitetônico escolar: o desenvolvimento do plano de massas estruturado por jogo de tabuleiro.

Games as a support tool to the architectural school design process: the development of massing phase structured by a board game.

Marcella Savioli Deliberador, Pós doutoranda, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo- USP.

marcelladeliberador@yahoo.com.br

Cibele Haddad Taralli, Professora Doutora, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo- USP.

cibelet@usp.br

Giovanna Peres, Bolsista de iniciação científica, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo- USP.

giovanna.peres@usp.br

Resumo

Discutir formas de apoio ao processo de projeto é assunto atual, em função das mudanças e exigências e da complexidade que caracterizam os processos de projeto arquitetônico na atualidade. Nesse sentido, novas metodologias de projeto são necessárias. O objetivo dessa pesquisa é apresentar o desenvolvimento de uma ferramenta de apoio à etapa do plano de massas, através da discussão dos conceitos essenciais para a arquitetura escolar, incluindo questões de sustentabilidade. Em termos metodológicos, o desenvolvimento da ferramenta se deu a partir da identificação dos conceitos indicados na literatura; definição do tipo da ferramenta; desenvolvimento da ferramentas e testes e avaliações. Os testes indicaram que a metodologia do jogo é adequada, possibilitando ambiente favorável a criação no projeto, contribuindo para o foco das discussões e trazendo conceitos essenciais para a arquitetura escolar, desde as fases iniciais do processo. Pretende-se que a ferramenta colabore para o aprofundamento das discussões da área, contribuindo com a melhoria dos edifícios escolares.

Palavras-chave: Metodologia de projetos; Arquitetura escolar; Jogos; Plano de massas

Abstract

Discussing ways to support the design process is a current issue, due to the changes and requirements related to the new architectural design processes. In this sense, new design methodologies are necessary. The objective of this research is to present the development of a tool to support the massing plase, through the discussion of essential concepts for school architecture, including sustainability issues. In methodological terms, the development of the tool was based on the identification of the concepts indicated in the literature; definition of the tool type; tool development and testing and evaluation. The tests indicated that the methodology of the game is adequate, enabling an environment favorable to design creation, contributing to the focus of discussions and bringing essential concepts to school architecture, from the early stages of the process. It is intended that the tool collaborate to deepen the discussions of the area, contributing to the improvement of school buildings.

Keywords: *Design Methodology; School Architecture; Games; Massing Phase*

1. Introdução

Discutir novas formas de apoio ao processo de projeto é assunto atual e de extrema importância, a medida que diversas foram as transformações sociais e culturais ocorridas ao longo dos anos, não sendo diferente na área de arquitetura (KOWALTOWSKI et al, 2006). Observa-se crescente complexidade no equacionamento de todas as variáveis incidentes no projeto, que extrapolam a resolução de problemas de forma direta, exigindo novas formas de pensar e de trabalhar dos profissionais.

Todas as transformações pelas quais os métodos de projeto passaram nos últimos anos contribuíram para estabelecer o assunto como uma disciplina independente, capaz de influenciar a própria ciência. Os trabalhos recentemente publicados sobre essa nova disciplina, preocupam-se principalmente com o processo de projeto e eles são relevantes para um grupo amplo de pesquisadores, professores e profissionais. Este conhecimento está expresso na produção e na divulgação cientificas de resultados das pesquisas em arquitetura e, especificamente, no processo de projeto (MOREIRA e KOWALTOWSKI, 2015).

Em função das novas exigências e demandas que ocorrem no processo de projeto dos profissionais, abrem-se precedentes para novas pesquisas na área, principalmente aquelas dedicadas à busca por novas formas de projetar, incluindo ferramentas que serviriam de apoio às diversas etapas da criação e desenvolvimento do projeto. Em arquitetura, por exemplo, tais ferramentas dariam atenção principalmente a questões de cognição, criatividade, colaboração, organização da informação, produtividade, e da gestão de etapas, com o objetivo de melhorar a qualidade do produto final.

O processo de projeto em arquitetura é bastante complexo. Suas etapas incluem a formulação do problema; a geração da solução propriamente dita e o gerenciamento do processo como um todo (CROSS, 2001). A criatividade é um elemento chave nesse processo e, apesar disso, o processo criativo ainda não foi completamente pesquisado. Isso justifica a importância de novos estudos para a aplicação de métodos de estímulo à criatividade, diretamente no processo de projeto arquitetônico (DELIBERADOR, 2010). O processo cognitivo voltado às questões de criatividade está relacionado com as diversas etapas do processo de projeto e em como adquire-se o conhecimento na busca das melhores soluções para o problema estabelecido,-considerando todas as etapas. Há dificuldade em generalizar o processo criativo, já que são muitos os aspectos subjetivos, individuais e intuitivos que nele estão presentes (BIANCHI, 2008). É preciso compreender que o processo de projeto em arquitetura, pode ocorrer das formas mais variadas possíveis, e também, reconhecer a forma como cada arquiteto organiza suas ideias e as transforma em projetos concretos (KOWALTOWSKI et al, 2006).

Desse modo, esse artigo apresenta os resultados parciais de uma pesquisa em desenvolvimento que propõe uma nova ferramenta de apoio voltada para a etapa de criação de projetos escolares, na fase denominada de plano de massas. O estudo do processo de projeto implica, inicialmente e de forma simplificada, no reconhecimento dessas três atividades intelectuais básicas, comuns a maioria dos processos de projeto: análise (etapa de programação no qual são identificados os problemas e os parâmetros projetuais), síntese (etapa de geração de ideias para solucionar espacialmente os problemas levantados), e avaliação (onde as soluções trazidas serão testadas e avaliadas). As etapas iniciais de um projeto envolvem a identificação dos elementos que compõem o problema (análise) e em seguida a síntese, onde as primeiras soluções projetuais são propostas, através dos processos criativos e de tomada de decisões, inerentes a essa etapa do processo. Segundo Lawson

(2011), o momento de transição entre a etapa de análise e a etapa de síntese confere grande desafio ao projetista: as informações reunidas na etapa de análise, contribuirão para que de fato de possa se chegar a uma proposta inicial de edifício. É essa a fase conhecida como plano de massas, a qual trata justamente das primeiras soluções espaciais propostas de forma gráfica, ao serem traduzidas as informações coletadas na análise, em conceitos fundamentais que constituirão as bases para o desenvolvimento do projeto arquitetônico. Nesse momento é indispensável que questões essenciais como a sustentabilidade por exemplo, já estejam no foco das discussões. Na verdade, quanto mais cedo essas questões estejam incorporadas ao processo, maiores as probabilidades de que elas realmente sejam consideradas na definição do partido inicial, colaborando para potencializar as melhores alternativas projetuais (DELIBERADOR, 2016). O plano de massas traz consigo questões que lhe são próprias pois se trata do primeiro modelo de expressão bidimensional e volumétrico, um resultado gráfico preliminar daquilo que se concluiu das pesquisas e levantamentos (MACEDO, 1994).

A tipologia de edificação escolhida para o desenvolvimento dessa ferramenta são as escolas. O foco na escola justifica-se em razão da importância social da mesma, especialmente em países em desenvolvimento, que carecem de um olhar apurado sobre a questão educacional, como é o caso do Brasil. Sabe-se do papel fundamental que a educação possui para a sociedade e, dentro disso, a reflexão sobre como o arquiteto pode contribuir para esse objetivo é tema dessa pesquisa. Essa escolha também se deu diante da complexidade do seu processo de projeto que apresenta diversos componentes e questões que o tornam multifacetado. Primeiro lida, simultaneamente, com diversos tipos de usuários: crianças (alunos), pais, funcionários, professores, entre outros. Isso significa que o projeto precisa atender necessidades bastante diversas e ainda reconhecer os desejos de todos esses usuários. Além disso, geralmente os edifícios escolares possuem um uso bastante intenso e, nem sempre, são alvo das manutenções periódicas necessárias. Ou seja, precisam ser robustos para suportar o desgaste do seu uso, sem perder características importantes como ser aconchegante, convidativo, humanizado. Por fim, o projeto do edifício escolar baseia-se no dinamismo da educação e de seus métodos pedagógicos (HABRAKEN; GROSS, 1988). Isso significa que ele precisa apresentar níveis mínimos de adaptabilidade e flexibilidade, o que também é um desafio que deve ser considerado desde as etapas iniciais do processo de projeto.

O formato escolhido para o desenvolvimento da ferramenta é um jogo de tabuleiro. A escolha por trabalhar com jogos se deu, por ser um método que auxilia o projeto na fase criativa e que, recentemente, vem sendo incorporado também para a área de arquitetura, com resultados bastante positivos (BRANDT et al, 2006). O contexto do jogo é, atualmente, persuasivo na sociedade moderna, conquistando a atração das pessoas que apresentam familiaridade com eles (SARHAN e RUTHERFORD, 2009), o que os tornam ferramentas interessantes de serem utilizadas em diversas áreas. Mcgonigal (2011) afirma que as pessoas preferem jogos de cooperação, ou seja, elas não desejam competir e sim trabalhar em conjunto para atingir um objetivo comum. O trabalho em colaboração ou em equipes é um dos desafios atuais do processo de criação em arquitetura e que pode ser explorado no uso de ferramentas de jogos como a desenvolvida para essa pesquisa.

O objetivo dessa ferramenta é apoiar a etapa inicial de criação, através da discussão dos conceitos considerados essenciais para uma arquitetura escolar considerada de alto padrão de desempenho. Inclui-se nesses conceitos os aspectos que influenciam a sustentabilidade dos edifícios, questão essencial na arquitetura atual. Observou-se na literatura que existem

ferramentas voltadas para outras etapas do processo, mas a etapa inicial de criação ainda não apresenta um apoio desse tipo. Tal apoio se faz necessário dada a importância dessa etapa, sendo esse o momento inicial de criação e onde se desenham as primeiras diretrizes projetuais do partido arquitetônico, que geralmente seguem ao longo de todo o desenvolvimento e impactam a qualidade final do projeto e consequentemente o edifício final.

2. Revisão Bibliográfica

2.1 Os jogos como metodologia de apoio ao processo de projeto

Os assentamentos humanos são povoamentos no território: ocupam áreas extensas, variam de cultura para cultura, são usados por longos períodos de tempo, sofrendo drásticas transformações ao longo do tempo. Atualmente, mesmo os edifícios de programas relativamente simples podem ser considerados complexos de se projetar, à medida que apresentam diversos subsistemas envolvidos (HABRAKEN e GROSS, 1987). A arquitetura escolar, como mencionado na introdução, tem características próprias que conferem complexidade ao seu processo de concepção e execução.

O processo de projeto arquitetônico escolar, traz dois princípios importantes que também colaboram para torna-lo ainda mais complexo: 1) No lugar de um processo linear, torna-se importante um processo que leve em conta, simultaneamente, as questões espaciais, de mobiliário, de tecnologia e das atividades que vão ocorrer nesse espaço. Assim, esse processo necessita de pessoas com diversas competências, o que significa cooperação e negociação de muitos personagens, com diferentes conhecimentos e com necessária divisão de tarefas e responsabilidades. e 2) O programa do edifício a ser construído muda constantemente, o que exige compreensão das transformações das organizações físicas (HABRAKEN e GROSS, 1987). Além disso, outras questões atuais foram incluídas nos novos processos: a tomada de decisões é um desafio crescente face ao aumento da complexidade dos conceitos de projeto, e com aumento da pressão por se preservar energia e os demais recursos ambientais (SARHAN e RUTHERFORD, 2009). Isso significa que os profissionais envolvidos necessitam, cada vez mais, de ferramentas capazes de colaborar com o processo de projeto nas suas mais diversas etapas. Essas ferramentas podem facilitar o trabalho dos arquitetos, estimulando a participação e a interação entre eles e com outros profissionais envolvidos, além de permitirem a inclusão de futuros usuários, através dos processos participativos (BRANDT, 2006; DELIBERADOR, 2016).

Desde os anos 90, um número crescente de estudos vem sugerindo os jogos e dinâmicas para colaborar nas relações entre usuários e projetistas. Nas pesquisas recentes, esse tipo de apoio atingiu os mais diversos grupos, incluindo não somente os projetistas e usuários, mas todos os agentes envolvidos (BRANDT et al.,2008). As equipes de planejamento e projeto necessitam tomar decisões ao longo de todo o processo, o que significa que as discussões devem chegar a um consenso. Essas experiências colaborativas, que incluem diversas pessoas, usuários, agentes, equipe de projeto, especialistas, etc. com as mais variadas experiências, responsabilidades e interesses demandam que se encontrem ferramentas corretas para engajar e envolver as pessoas no processo colaborativo (SANDERS et al, 2010).

Alguns autores defendem que o projeto é um processo social que envolve comunicação, negociação e o estabelecimento de compromissos (BRANDT, 2006). Ele envolve a interação dos diversos atores. Nessa visão, se coloca a possibilidade de associação com os jogos de

tabuleiro: assim como quando projetam, os jogadores precisam ajustar as peças à um campo existente, seguir regras, convenções e os princípios que limitam como essas se movimentam (HABRAKEN e GROSS, 1987). Os jogos ajudam arquitetos e pesquisadores a criar um contexto de imersão entre os participantes, e observa-se que vem se tornando mais comuns entre estes profissionais uma vez que possuem muito em comum com o processo de projeto arquitetônico, como já anteriormente discutido (BRKOVIC e CHILES, 2016).

A literatura indica diversas vantagens para a aplicação desse tipo de ferramenta (BRANDT, 2006; BJÖGVINSSON et al, 2012, DELIBERADOR, 2016). Os jogos podem contribuir para o projeto, especialmente quando apoiados por outras ferramentas, durante o processo de projeto: esses métodos rompem com hábitos e preconceitos, o que é essencial na atividade projetiva (HOLLAND e ROUDAVSKI, 2016). São baseados em elementos engajadores e exploram as características essenciais do "jogar', que incluem competição e objetivos; atividades desafiadoras; escolhas e elementos de fantasia (MOLONEY et al., 2017). Muitos são os jogos que imitam situações reais de projeto, com a vantagem de permitirem o estudo de ações de projeto, através de um ambiente manipulável e bem definido. Uma das dificuldades enfrentadas por projetistas é a grande quantidade de informações que ocorrem simultaneamente no processo. Assim, os jogos podem colaborar para focar ou isolar um aspecto em particular, preservando-se a sua integridade. (HABRAKEN e GROSS, 1988). Pode-se mencionar duas características que relacionam os jogos favoráveis a aplicação no processo criativo: primeiro os jogos (principalmente os de tabuleiro) se constituem em um universo protegido definido em espaço e tempo, onde as "leis" são temporariamente suspensas. O universo temporário criado durante os jogos torna-se precedente em relação à realidade no processo de projeto. Depois, o universo é estruturado através das peças e das regras do jogo, que podem ou não se assemelhar com a situação real (BRANDT et al, 2008).

Outros benefícios dos jogos é que sua utilização demanda conhecimento e estudo da ferramenta, mas não alguma habilidade específica para sua utilização. Aumenta-se a compreensão do processo de planejamento e de sua complexidade e, consequentemente, o compromisso dos envolvidos. Também se obtém mais facilmente o consenso quanto a arranjos básicos, do que com métodos tradicionais de busca de soluções (PEÑA; PARSHALL, 2012). Além disso, as dinâmicas exploratórias de projeto podem engajar e divertir as pessoas, estimulando-as a participarem desse tipo de atividade e criando uma atmosfera informal bastante produtiva no campo da criatividade (DELIBERADOR, 2016).

De forma resumida, pode-se afirmar que jogos podem facilitar os diálogos de projeto para aprendizado mútuo de todos os envolvidos nas atividades. Eles funcionam muito bem no mapeamento de informações do contexto, assim como convidam a descobrir e criar novas representações compartilhadas de projeto (BRANDT et al., 2008).

2.2 Arquitetura Escolar

O conhecimento dos conceitos essenciais, para oferecer uma experiência espacial adequada aos usuários do ambiente escolar atual, é tarefa dos profissionais envolvidos com esse tipo de arquitetura. Refletir sobre modelos de alto padrão de desempenho, pesquisar os conceitos que conduzem a essa arquitetura e reconhecer as características conceituais mais subjetivas como por exemplo a humanização, a psicologia ambiental, a estética, entre outras essenciais, se constituem em contribuições reais ao trabalho desses arquitetos.

A literatura sobre arquitetura escolar é bastante ampla, discutindo conceitos e partidos que as escolas devem apresentar em função das pedagogias atuais (SANOFF, 1994;

DUDEK, 2007; AZEVEDO et al, 2007; NAIR et al, 2009; HILLE, 2011; DESIGN et al., 2010; WOOLNER, 2010; BARRETT et al, 2013; BARRETT et al, 2015; UCCI et al., 2015). Sanoff (2001), por exemplo, ao defender a influência que os espaços escolares possuem sobre o processo de aprendizagem, trata de princípios que devem ser adotados no projeto de todas as escolas. Dentre esses princípios, estão: ambientes estimulantes, presença de lugares para o ensino em grupo, conexão entre os espaços do interior com o exterior, áreas públicas incorporadas ao espaço escolar, segurança, variedade espacial, interação com o ambiente externo, flexibilidade, riqueza de recursos, ambientes ativos e passivos. Tais princípios apresentam-se como valores de projeto que dificilmente são traduzidos em dados espaciais, já que muitas das características de projeto são difíceis de serem medidas por possuírem valores intangíveis (SAMAD e MACMILLAN, 2005). Buscou-se, portanto, relacionar os diversos princípios trazidos pela literatura e estabelecer critérios para classifica-los.

Muitos são os documentos, feitos por órgãos ou associações públicas não governamentais, que trazem a discussão do espaço de ensino como um compromisso dentro de suas funções (PLOTKA, 2016; BUILDING FUTURES, 2004; JISC 2006; Schottisch Funding Council 2006; Oblinger 2006). O Royal Institute of Brithish Archtects (RIBA), por exemplo, produziu relatórios que apresentam princípios para o projeto escolar tais como: adequado nível de produção visual; sentimento de pertencimento do estudante – o projeto escolar que crie espaços auto direcionados, que incorpore mobiliário adequado para a escala infantil e permita a exposição de trabalhos com os quais os estudantes possam se identificar ao longa das paredes da escola; projeto que simplifique as necessidades de manutenção do edifício, espaços flexíveis; conforto térmico; acústica adequada; qualidade luminosa, tanto artificial quanto natural; quantidade adequada de cores; ventilação natural.

Outros relatórios, como o Building Futures (2004) traz a discussão das mudanças do contexto mundial que afetam a educação e, portanto, o espaço no qual ela se dá. Ele faz uma comparação com os padrões de escolas tradicionais e os novos padrões emergentes. Apresenta um panorama mais geral e menos especifico em termos de construção espacial. Esse relatório apresenta os seguintes conceitos para a arquitetura escolar de alto padrão (BUILDING FUTURES, 2004): espaços inspiradores; espaços flexíveis; espaços que colaborem com o ensino e aprendizagem e espaços envolventes.

Outros parâmetros são ainda apresentados na literatura, exemplificando de maneira gráfica os conceitos que estão sendo apontados para os espaços educacionais. Nair et al (2013), por exemplo, apresenta 29 parâmetros que foram encontrados a partir da própria experiência prática com o projeto escolar. Esses são expressos em croquis e um breve texto explicativo: apresentam uma ideia, que ilustra um padrão de construção espacial que é, ao mesmo tempo, genérico e universal. Eles servem como inspiração para a construção de espaços que atendam aos diferentes domínios da experiencia humana que se relacionam com o projeto escolar.

3. Metodologia

Esse estudo consiste em uma pesquisa aplicada, com abordagem qualitativa, apoiada em levantamento bibliográfico relacionado aos temas de processo de projeto, jogos, arquitetura escolar e sustentabilidade. Também se apoia em ~~uma~~ pesquisa exploratória, que consiste no desenvolvimento de uma ferramenta de apoio à fase do plano de massas, considerando aspectos relacionados à sustentabilidade. Tal ferramenta vem sendo submetida a diversos testes, realizados através de grupos focais, com objetivo de aprimorá-la e de observar seus

benefícios sobre a etapa inicial, criativa, do processo de projeto. O método utilizado para o desenvolvimento dessa pesquisa foi dividido nas seguintes etapas:

- Definição dos Conceitos da Arquitetura Escolar que fazem parte da etapa inicial do processo de projeto a partir de revisão bibliográfica, enfatizando aspectos de conforto e de sustentabilidade;
- Definição do tipo de ferramenta: a partir da revisão realizada, optou-se por trabalhar com um jogo de tabuleiro com cartas ilustradas. Essa decisão se deu dadas as vantagens descritas na literatura sobre esse tipo de apoio, bastante adequado à etapa de criação.
- Criação da versão preliminar do jogo;
- Aplicação de testes para verificação da versão inicial do jogo;
- Avaliação para alterações para as novas versões.

4. Resultados Preliminares: a primeira versão do jogo

Definiu-se para essa ferramenta um jogo de tabuleiro, apoiado por cartas ilustradas. Essa ferramenta possui uma dinâmica baseada no tradicional jogo Chuttes and Laders. A escolha desse jogo como base para o teste da dinâmica da pesquisa se deu devido a facilidade de sua aplicação, pela simplicidade das regras e pela curta duração de tempo na sua aplicação. Em termos de regras, o jogo é de aplicação bastante simples. Consiste num tabuleiro (figura1) dividido em casas; pinos (peças), cartas (figura 2) e dados. Na primeira etapa, cada jogador ou equipe seleciona um pino que o represente sobre o tabuleiro. Os dados devem ser lançados e, de acordo com o número sorteado, os pinos devem ser movimentados. Em cada casa que o pino cai, uma carta-conceito é entregue a equipe, que deve acumular com outras conquistadas, até o final da partida. Existem atalhos e retornos de casas indicados no tabuleiro. O jogo é finalizado quando as equipes chegam na última casa, sendo o vencedor o primeiro a atingi-la, sendo que todos tem o direito de caminhar até o final. Na segunda etapa, de posse das cartas conceitos, os jogadores recebem o levantamento do terreno, um programa arquitetônico simplificado e a proposta de realização de um plano de massas para um projeto escolar, utilizando as cartas conceito obtidas na primeira etapa. O interessante ~~é~~ a observar é que, aparentemente o vencedor seria aquele que na primeira etapa, finalizasse mais rapidamente o tabuleiro. No entanto, aqueles que o percorreram mais lentamente, parando em mais casas em razão dos retornos, acabam por ganhar mais cartas conceitos e podem, em tese, ter melhor desempenho na segunda etapa.

O jogo foi elaborado a partir dos conceitos que a literatura indicou como essenciais para uma arquitetura escolar de alto padrão e foi estruturado por um tabuleiro de 32 casas (Figura 1), um conjunto de pinos, dois dados, e um conjunto de 32 cartas. Cada carta representa um conceito considerado relevante para o projeto do edifício escolar, dentro da etapa de desenvolvimento do plano de massas, conforme exemplos das Figuras 2 e 3. Deu-se ênfase aos conceitos relacionados à sustentabilidade, dada a importância do tema para projetos de alto desempenho. A tabela 1 apresenta a lista dos 32 conceitos, destacados os relacionados à sustentabilidade.

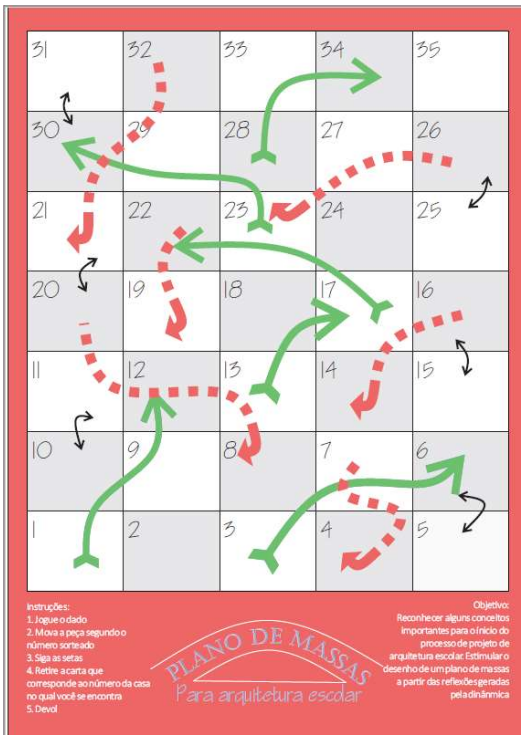


Figura 1- Tabuleiro do Jogo elaborado a partir do jogo Chuttes and Laders.



Figura 2- Exemplo de Carta do Jogo – Conceito de Sustentabilidade



Figura 3- Exemplo de Carta do Jogo – Espaços Livres

Temas	Conceito- carta do jogo
Conceitos	1. Senso de pertencimento
	2. Conexão com a comunidade
	3. Projeto para múltiplas inteligências
	4. Espaços Inspiradores
	5. Segurança Psicológica
	6. Escala Humana
Desempenho/ Conforto	7. Conforto Luminoso
	8. Conforto Térmico
	9. Conforto Acústico
	10. Tecnologia Distribuída
	11. Acessibilidade
	12. Sustentabilidade
Grandes Áreas para o Plano de Massas	13. Espaços de Entrada
	14. Espaços para exposição
	15. Espaços de aprendizagem
	16. Espaços para práticas performáticas
	17. Espaços para prática de artes visuais
	18. Espaços para os profissionais
	19. Espaços para educação alimentar
	20. Espaços para alimentação (social)
	21. Espaços para experiências científicas
	22. Espaços para práticas esportivas
	23. Espaços para contato com a natureza
	24. Espaços livres
Qualidades Arquitetônicas	25. Espaços Flexíveis
	26. Assinatura Local
	27. Transparência
	28. Vistas interiores e exteriors
	29. Conexão entre espaços interiores e exterior
Modalidades de Ensino	30. Campfire (espaço de ensino adequado para palestras, ou aulas-seminário)
	31. Watering – Hole (espaço de aprendizagem em grupo, com colegas)
	32. Cave Space (espaço introspectivo para aprendizagem individual)

Tabela 1- Os conceitos do jogo (32 cartas)

4.1 Aplicação do Jogo

A aplicação do jogo se deu no formato de um teste, em grupo formado por 5 profissionais da área de arquitetura e uma estudante. Na primeira etapa, cada jogador escolhia um pino para movimentá-lo ao longo do tabuleiro, conforme a numeração dada pelo lançamento dos dados (duas peças). O jogador seguia as instruções indicadas pelo tabuleiro, e deveria permanecer na casa sorteada, avançar ou recuar, conforme o que estava indicado pelas setas. Se a casa sorteada possuísse setas verdes, o jogador avançava para a casa indicada, porém se possuísse setas vermelhas, o jogador recuaria para a casa indicada. A cada casa que o jogador parasse, ele receberia uma carta-conceito, e esta, deveria ser guardada para ser usada na etapa seguinte. A primeira etapa se encerrava quando todos os jogadores chegassem ao final do tabuleiro, e em seguida, os jogadores teriam que organizar suas cartas-conceitos para utiliza-los na elaboração do plano de massas. O objetivo das cartas era estimular a criatividade e a reflexão dos participantes (projetistas) para a elaboração de escolas consideradas de alto padrão de desempenho.

Na segunda parte do jogo, os jogadores deveriam produzir um plano de massas, a partir das cartas conceito recebidas na etapa anterior, considerando um programa básico com as áreas que cada ambiente deveria ter e a planta de um terreno onde deveria ser feita a implantação do projeto. Essa etapa teve duração de 40 minutos. Com isso, foi possível observar como, em pouco tempo, o pensamento dos arquitetos foi sendo elaborado, incorporando conceitos essenciais já nos primeiros esboços do projeto. Um exemplo desse plano, encontra-se na Figura 4. Para esse plano de massas, a equipe havia recebido as seguintes cartas conceitos na etapa anterior: Espaços de aprendizagem; Espaços de Alimentação; Espaços Livres; Espaços Flexíveis; Vistas Interiores e Exteriores e Conexão entre espaços interiores e exteriores.



Figura 4: Exemplo de plano de massas obtido a partir da experiência do jogo

O jogo entusiasmou os participantes e criou uma atmosfera descontraída, estimulando a criatividade, e permitindo a reflexão, desde o início do projeto, sobre a utilização de conceitos chave, indicados pela literatura como essenciais ao projeto escolar. A primeira parte significou um momento de descontração e de apresentação dos conceitos para o grupo como um todo, já a segunda parte foi um momento mais introspectivo, de reflexão individual. A dinâmica como um todo apresentou bons resultados em relação a produtividade

e experiencia com a ferramenta criada. Foi possível obter planos de massa, dentro do tempo estabelecido e que incorporaram, ainda que de forma preliminar, os conceitos indicados pelo jogo.

5. Considerações Finais

A criação e a aplicação preliminar desse jogo indicaram que, em termos de ferramentas que compõe a metodologia de projeto, a utilização dos jogos parece ser uma alternativa promissora a ser trabalhada. Isso porque sua utilização permitiu que houvesse integração da equipe de projetistas, criando um ambiente bastante descontraído e favorável às manifestações criativas, essenciais para essa etapa do projeto arquitetônico, a saber, o plano de massas. Também se observou que o jogo propiciou que diversas discussões sobre a temática fossem feitas, a medida que os conceitos iam aparecendo nas cartas. Os participantes incorporaram os conceitos que haviam "ganho" ao caírem em determinadas casas do jogo, mas também acabaram por observar outros, obtidos por equipes adversárias, interagindo e discutindo sobre os mesmos, o que certamente também influenciou a sua produção, na etapa seguinte de elaboração do plano de massas. Destaca-se a rápida elaboração do plano de massas, pelos profissionais envolvidos, extremamente focados nas discussões dos conceitos, que foram indicados pela literatura como essenciais a uma arquitetura escolar de alto padrão de desempenho. Tais conceitos incluíam de maneira direta a questão da sustentabilidade, bastante comentada no desenvolvimento inicial.

A aplicação indicou diversas melhorias a serem implantadas em novas versões do jogo, que incluem desde a incorporação de novos conceitos, a reformulação do tabuleiro e das imagens das cartas-conceito para que tenham um padrão visual e de informação integrado, único. No entanto, mesmo a versão preliminar já foi bastante aceita e bem avaliada pelos jogadores, dados estes obtidos em questionário de avaliação que foi aplicado após a realização do jogo. Os envolvidos avaliaram a experiência como positiva, destacando o fato de que as cartas funcionam como lembretes de conceitos essenciais e também ajudam a focar as discussões durante o desenvolvimento do plano de massas. Uma nova versão do jogo está sendo desenvolvida e serão necessários diversos novos testes para a elaboração da versão final.

Esse tipo de ferramenta pode ser cada vez mais explorada, como método de apoio ao processo de projeto, compondo metodologias de processos de projeto com qualidade, tanto em ambientes profissionais como também no ambiente de ensino, dadas as necessárias atualizações demandadas aos profissionais, diante das novas exigências contemporâneas.

Referências

AZEVEDO, G. A. N.; BASTOS, L. E. G.; BLOWER, H. S. Escolas de ontem, educação hoje: é possível atualizar usos em projetos padronizados? Cadernos prq, p. 59, 2007.

BARRETT, P.; ZHANG, Y.; MOFFAT, J.; KOBBACY, K. A holistic, multi-level analysis identifying the impact of classroom design on pupils' learning. **Building and Environment**, v. 59, p. 678–689, 2013.

BARRETT, P.; DAVIES, F.; ZHANG, Y.; BARRETT, L. The impact of classroom design on pupils' learning: Final results of a holistic, multi-level analysis. **Building and Environment**, v. 89, p. 118–133, 2015.

BJÖGVINSSON, E.; EHN, P.; HILLGREN, P.-A. Design Things and Design Thinking: Contemporary Participatory Design Challenges. **Design Issues**, v. 28, n. 3, p. 101–116, 1 jul. 2012.

BIANCHI, G. **Métodos para estímulo à criatividade e sua aplicação em arquitetura**. Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, 2008.

BRANDT, E. Designing exploratory design games: a framework for participation in participatory design? Proceedings of the ninth conference on Participatory design: Expanding boundaries in design-Volume 1. **Anais**.... p.57–66. ACM, 2006.

BRANDT, E. ; MESSETER, J.; BINDER, T. Formatting design dialogues – games and participation. CoDesign, Volume 4, p. 51-64,2008.

BRKOVIC, M.; CHILES, P. Spector–the sustainability inspector': participatory teaching, learning and evaluation game for architects, architecture students and pupils. **Facta Universitatis, Series: Architecture and Civil Engineering**, p. 1–20, 2016.

BUILDING FUTURES. **21st century schools: learning environments of the future**. Building Futures, 2004.

CROSS, N. Design cognition: Results from protocol and other empirical studies of design activity. In: [s.l.] Elsevier, 2001.

DELIBERADOR, M. S. **O processo de projeto de arquitetura escolar no Estado de São Paulo: caracterização e possibilidades de intervenção.** 2010. Dissertação (mestrado). Faculdade de Engenharia Civil e Arquitetura, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2010.

DELIBERADOR, M. S. **Parâmetros da arquitetura escolar e o jogo de cartas como ferramenta de apoio ao desenvolvimento do programa arquitetônico**. Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, 2016.

DESIGN, I. O. C.; FURNITURE, V. S.; DESIGN, B. M. **The Third Teacher: 79 Ways You Can Use Design to Transform Teaching & Learning**. New York: Abrams, 2010.

DUDEK, M. **Schools and Kindergartens**, A design manual. London: Springer, 2007.

HABRAKEN, H. J.; GROSS, M. D. **Concept design games (book 1 and 2). Design methodology program. Department of Architecture**. Cambridge, Massachusetts: MIT Press:, 1987.

HABRAKEN, N. J.; GROSS, M. D. Concept design games. **Design Studies**, v. 9, n. 3, p. 150–158, jul. 1988.

HILLE, T. **Modern Schools: A Century of Design for Education**. Hoboken: Wiley, 2011.

HOLLAND, A.; ROUDAVSKI, S. Design Tools and Complexity: Mobile Games and Collective Imagination. Education and Research in **Proceedings** of the 34th International Conference on Computer Aided Architectural Design in Europe - eCAADe 34, 2016.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; CELANI, M. G. C.; DE CARVALHO MOREIRA, D.; et al. Reflexão sobre metodologias de projeto arquitetônico. **Ambiente Construído**, v. 6, n. 2, p. 7–19, 2006.

JISC (Uk) (Org.). **Designing Spaces for effective learning:** A guide to 21st century learning space design. Birmingham: Jisc Development Group, 2005.

LAWSON, B. **Como arquitetos e designers pensam.** São Paulo: Oficina de Textos, 2011

MACEDO, S. S. Plano de massas: um instrumento para o desenho da paisagem. **Paisagem ambiente,** São Paulo, n.3, 1994.

MCGONIGAL, J. **A realidade em jogo: porque os games nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo.** Rio de Janeiro: Best Seller, 2012.

MOLONEY, J.; GLOBA, A.; WANG,R.; ROETZEL, A. **Serious games for integral sustainable design: Level 1.** In: DING, L.; FIORITO, F.; OSMOND, P. (Eds.). International High-Performance Built Environment Conference - a Sustainable Built Environment Conference 2016 Series. Amsterdam: Elsevier Science Bv, 2017.

MOREIRA, D. DE C.; KOWALTOWSKI, D. C. **As pesquisas sobre o processo de projeto em arquitetura: argumentos para reflexão**. In: PROJETAR. Natal, RN: PPGAU/UFRN, 2015

NAIR, P.; FIELDING, R.; LACKNEY, J. **The Language of School Design: Design Patterns for 21st Century Schools.** Minneapolis: Designshare, Inc., 2009.

OBLINGER, D. **Learning Spaces.** Washington: Educause, 2006. Disponível em: https://www.educause.edu/ir/library/pdf/PUB7102.pdf. Acesso em: 03 fev. 2019

PENA, W. M.; PARSHALL, S. A. **Problem seeking: An architectural programming primer**. [s.l.] John Wiley & Sons, 2012.

PLOTKA, E. **Better Spaces for Learning.** Londres: Royal Institute Of British Architects (riba), 2016.

SAMAD, Z. A.; MACMILLAN, S. **The valuation of intangibles: explored throgh primary school design.** Proceedings of special meeting on designing value: new directions in architectural management. Denmark: Technical University of Denmark, November, 2005

SANDERS, E. B.-N.; BRANDT, E.; BINDER, T. A framework for organizing the tools and techniques of participatory design. Proceedings of the 11th biennial participatory design conference. **Anais...** . p.195–198. ACM, 2010.

SANOFF, H. **School Design.** New York: John Wiley & Sons, 1994.

SARHAN, A.; RUTHERFORD, P. **Embodied Game Agents in Environmental Design Education.** Brussels: Ecaade-Education & Research Computer Aided Architectural Design Europe, 2009.

SCOTTISH FUNDING COUNCILS. Schottish Funding Council. **Spaces for Learnig.** Edinburgh: Ama Alexi Marmot Associaties, 2006. Disponível em: <www.sfc.ac.uk>. Acesso em: 03 fev. 2019.

UCCI, M.; LAW, S.; ANDREWS, R.; et al. Indoor school environments, physical activity, sitting, behaviour and pedagogy: a scoping review. **Building Research & Information**, n. ahead-of-print, p. 1–16, 2015.

WOOLNER, P. **The Design of Learning Spaces**. New York: Continuum, 2010.

PRODUCTION OF STRAWBERRY AND THE ENVIRONMENTAL IMPACTS: BIBLIOMETRIC REVIEW

PRODUÇÃO DE MORANGO E OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS: REVISÃO BIBLIOMÉTRICA

Aline Santiago de Oliveira da Silva[1]

Dra. Ana Regina De Aguiar Dutra[2]

Dra. Anelise Leal Vieira Cubas[3]

Resumo

Este estudo investiga a produção científica sobre a produção de morango e as condições socioambientais, utilizando as bases de dados Scopus e Web of Science no período de 2004 a 2019. Pesquisa de caráter quantitativo e descritiva em relação aos objetivos. Foram utilizadas técnicas de análise bibliométrica no tratamento dos dados. Os resultados apontaram ausência de crescimento regular em relação ao volume de publicações durante os anos, 2004 a 2015 e 2015 a 2018. O ano de 2004 foi o ano com menor número de publicações e 2015 com maior, com 80% de artigos, respectivamente. O periódico com maior volume de publicações é o Journal of Cleaner Production, com total de 24% dos artigos. Observou-se que as áreas que versam as áreas de Gestão Agrícola de Água; Produção Mais Limpa; Agronomia; Horticultura, Gestão Agrícola de Água; Controle biológico; Irrigação; Gestão Ambiental; Manejo de Pragas; Morango; Biologia e Bioquímica. No que concerne aos autores, o arranjo mais comum foi de dois autores por artigo. A partir deste estudo, verificou-se que a atual demanda mundial por alimentos certificados e isentos de resíduos de pesticidas tem pressionado o modelo convencional agrícola a constantes reavaliações de seus métodos de produção. Modelos de produção baseados em altos gastos energéticos com pesticidas e fertilizantes estão sendo revistos quanto à sua sustentabilidade ao longo do tempo e a suas consequências ao homem, como também aos impactos ambientais.

Palavras-chave: Produção de Morango; Impactos Ambientais; Revisão Bibliométrica.

Abstract

This study investigates the scientific production on strawberry production and socioenvironmental conditions using the Scopus and Web of Science databases from 2004 to 2019. Quantitative and descriptive research in relation to the objectives. Bibliometric analysis techniques were used in the data treatment. The results showed a lack of regular growth in relation to the volume of publications during the years, from 2004 to 2015 and from 2015 to 2018. The year 2004 was the year with the lowest number of publications and the highest year 2015 with 80% of articles, respectively. The journal with the highest volume of publications is

[1] Mestranda. Universidade do Sul da Santa Catarina (UNISUL), Florianópolis/SC, Brasil. alinetsantiago@gmail.com

[2] Doutora. Universidade do Sul da Santa Catarina (UNISUL), Florianópolis/SC, Brasil. aradutra@gmail.com

[3] Doutora. Universidade do Sul da Santa Catarina (UNISUL), Florianópolis/SC, Brasil. anelisecubas@gmail.com

the Journal of Cleaner Production, with a total of 24% of articles. It was observed that the areas that deal with the areas of Agricultural Water Management; Cleaner Production; Agronomy; Horticulture, Agricultural Water Management; Biological control; Irrigation; Environmental management; Pest Management; Strawberry; Biology and Biochemistry. As for the authors, the most common arrangement was two authors per article. From this study, it was verified that the current world demand for food certified and exempt of residues of pesticides has pressed the conventional agricultural model to constant reevaluations of its methods of production. Production models based on high energy costs with pesticides and fertilizers are being reviewed for their sustainability over time and their consequences for humans as well as for environmental impacts.

.

Keywords: Production of Strawberry; Environmental impacts; Bibliometric review.

1. Introdução

A expansão da produção e consumo de produtos orgânicos vem acontecendo num ritmo cada vez maior, pelo crescimento da consciência e preocupação da sociedade com a qualidade dos alimentos que consome e, também, com o impacto dos processos produtivos sobre o meio ambiente. Dentre as normas técnicas específicas para a produção integrada de morango se destaca a que envolve planejamento ambiental que visa promover o desenvolvimento sustentável, mediante a execução, controle e avaliação de planos dirigidos à prevenção e/ou correção de problemas ambientais (solo, água, planta e homem), conforme Instrução Normativa 14/2008, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Dados da Embrapa (2011), apontam que morangueiro cultivado no sistema convencional pode receber até 45 pulverizações com agrotóxicos, por esse motivo, essa fruta encontra-se na lista negra dos alimentos campeões de resíduos químicos.

Além das questões ambientais, o presente estudo chama a atenção para a saúde do agricultor, no que tange a saúde do trabalhador, dores na coluna são uma das maiores queixas dos produtores. Dados do INSS, de 2014, apontam problemas que acometem de forma mais intensa os brasileiros, os quais demandam benefícios junto ao INSS, são as dores lombares, nas costas e os transtornos de discos intervertebrais (MOREIRA e GERCINA, 2014). As dores lombares, segundo a Revista CIPA, são a maior causa de absenteísmo (falta no trabalho) dos brasileiros. Portanto, a dificuldade ergonômica em manejar a cultura rente ao solo exerce grande influência para mudar as plantações para áreas suspensas (ANDRIOLO et al., 2014), pois interfere, diretamente, na saúde do agricultor e no recrutamento de mão de obra (GODOI et al., 2009). Para Sachs (2004), a sustentabilidade apresenta três dimensões: a ecológica, que

propõe a preservação do capital natural e a limitação no uso desses recursos; a ambiental, que engloba o respeito aos ecossistemas naturais. Contudo, a dimensão econômica também faz parte do escopo da sustentabilidade.

2. Metodologia da Pesquisa

Este estudo foi desenvolvido a partir de uma pesquisa bibliométrica, a qual se baseou na identificação de referências com relevância nas bases de dados acadêmicas acessadas via Portal periódicos da CAPES.

A partir dos recursos de análise disponibilizados nas bases de dados Web of Science e Scopus, foram estabelecidos os tópicos a serem analisadas, conforme demonstra a Tabela 1. Vale destacar que os assuntos foram definidos com base nos indicadores de atividade científica em diversos estudos bibliométricos (CARPES et al., 2011; ROCHA et al., 2013; Avila et al., 2014; MOTKE; PIVETA et al, 2018).

TABELA 1 - Modelo Conceitual para Análise Bibliométrica

Modelo Conceitual para Análise Bibliométrica

Características Gerais das Publicações	Scopus (2004 – 2019)	Web of Science (2004 – 2019)
Visão geral de publicações		
Ano de publicação	x	x
Tipo de documento	x	x
Temas das publicações	x	x
Autores de Publicações	x	x
País de publicação	x	x
Periódicos das Publicações		

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2019.

Dentro desse processo, a análise permite identificar o ano de publicação, título, autores, objetivos, conceitos, metodologia, resultados e recomendações futuras em artigos selecionados no banco de dados. Após a seleção dos artigos a etapa posterior é análise do conteúdo, a fim

reunir e sintetizar resultados de pesquisas sobre um determinado tema ou questão, contribuindo para o aprofundamento do conhecimento do tema investigado. Para organização dos dados foram utilizados os programas Word e Excel para desenvolver as figuras, gráficos, tabelas e quadros.

O método utilizado para realizar a pesquisa bibliográfica foi composto por três diferentes etapas: coleta de dados, análise de dados e síntese dos resultados.

a) Coleta:

Com a definição das palavras-chave, o passo seguinte objetivou identificar no portal de periódicos da CAPES, bases de dados alinhadas às áreas de conhecimento consideradas pelos autores como relevantes para a pesquisa. Foram definidas 2 bases de dados da área de pesquisa Ciências Sociais Aplicadas, cujo critério foi abranger bases representativas pelo volume de artigos indexados. No quadro a seguir, apresentam-se as bases de dados, bem como a expressão booleana utilizada para pesquisa.

QUADRO 3 – BASES DE DADOS E EQUAÇÃO BOOLEANA UTILIZADA PARA PESQUISA DE ARTIGOS

Bases de dados:	**Expressão Booleana:**
1. SCOPUS 2. Web of Science	(("environmental impacts") AND ("strawberry production"))

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2019.

b) Análise de Dados

Esta etapa envolveu a leitura de todos os artigos na íntegra e filtragem e exclusão dos documentos que não demonstraram aderência à temática sob investigação. No tocante ao volume do portifólio de artigos nesta pesquisa foram excluídos apenas 02 artigos indexados na base de dados Web Of Science por apresentarem outra temática de discussão, título: “Life cycle environmental impacts of saffron production in Iran” e “A multi-objective evolutionary algorithm for energy management of agriculturalsystems — A case study in Iran”.

c) Síntese dos Resultados

Nesta etapa ocorreu a leitura dos títulos, resumos (abstract) e palavras-chaves de cada artigo onde foram escolhidos aqueles que estejam alinhados com o tema da busca. Foram realizados a discussão e análise dos artigos, visando identificar as suas contribuições.

3. Produção de Morangos

O sistema produtivo do morangueiro tem evoluído no decorrer dos anos, em função das exigências do consumidor e da necessidade do produtor em atendê-lo de imediato. Nesse sentido, observa-se no campo pelo menos três sistemas diferenciados de produção de morangos, o chamado sistema convencional, o sistema de produção integrado (PIMo) e o sistema orgânico. (MADAIL et al, 2007). Por sua vez, o sistema convencional, em geral, não obedece a regras específicas para a produção. O produtor que o pratica utiliza-se de insumos químicos na etapa de fertilização e nos tratamentos preventivos e curativos contra doenças e pragas, sem obedecer a regras técnicas pré-estabelecidas. O sistema integrado de produção, PIMo, trata da produção econômica de frutas de alta qualidade, obtida prioritariamente com métodos ecologicamente mais seguros, minimizando os efeitos colaterais indesejáveis do uso de agrotóxicos para aumentar a proteção do meio ambiente e melhorar a saúde humana, sistema orgânico visa o estabelecimento de sistemas agrícolas ecologicamente equilibrados e estáveis, economicamente produtivos em grande, média e pequena escalas, de elevada eficiência quanto à utilização dos recursos naturais de produção e socialmente bem estruturados, resultando em alimentos saudáveis, de elevado valor nutritivo e livres de resíduos tóxicos, e em outros produtos agrícolas de qualidade superior, produzidos em total harmonia com a natureza (MADAIL et al, 2007).

De acordo com as orientações do MAPA (2017) a diversificação dentro de sua propriedade é extremamente importante para a produção orgânica e de base agroecológica. Diversificar significa cultivar diversos tipos de culturas, como grãos (milho, trigo, centeio etc.), hortaliças, frutas, árvores, entre outras. Além disso, a diversificação pode ocorrer também com os animais.

De acordo com a resolução com o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 001 de janeiro de 1986, o impacto ambiental e qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e

o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.

Para que os impactos ambientais sejam amenizados, os sistemas produtivos têm adotado tecnologia mais limpas de produção, que por sua vez, liberam pouco ou nenhum resíduo ou gases poluentes em todo o seu processo de produção ou consumo. Esse tipo de ação atua na preservação do meio ambiente e para qualidade de vida da população. Além disso, por não gerarem gases causadores do efeito estufa, não favorecem o aquecimento global. Por estes motivos as energias renováveis são de suma importância para se garantir o desenvolvimento

É nesse contexto que se dá a importância de boas práticas na agricultura familiar, tais práticas contribuem significativamente para aumentar os problemas ambientais, quais sejam: perda de fertilidade do solo, da biodiversidade, desmatamento, poluição das águas, da atmosfera, erosão entre outros.

Com intuito de amenizar esses problemas, buscam-se alternativas para conservar os recursos naturais, dessa forma a agricultura familiar é vista como um ponto estratégico para o desenvolvimento do país de maneira que ela possa contribuir com práticas produtivas mais sustentáveis, visando à produção de alimentos saudáveis.

Na dimensão ecológica existem outras questões relacionadas a economia do meio ambiente., como por exemplo: a saúde vegetal ajuda na proteção das plantas contra o ataque de pragas e doenças. Os insetos e plantas "daninhas" em uma área de produção de morangos nem sempre são os vilões da perda da produtividade.

Neste contexto, o sistema produtivo do morangueiro tem evoluído no decorrer dos anos, em função das exigências do consumidor e da necessidade do produtor em atendê-lo de imediato. Nesse sentido, observa-se no campo pelo menos três sistemas diferenciados de produção de morangos, o chamado sistema convencional, o sistema de produção integrado (PIMo) e o sistema orgânico (MADAIL et al, 2007).

Uma alternativa para contornar esse problema é produzir morangos em ambiente protegido onde é limitado o ataque de pragas e doenças da parte aérea. Neste caso, o morango é produzido em substrato artificial sem contaminação por fungos fitopatogênicos e com fertirrigação (sistema semi-hidropônico). Esta alternativa é de grande importância para os produtores, pois assegura a rentabilidade da atividade reduzindo a demanda de agrotóxicos na

cultura. O cultivo protegido também evita a ocorrência de chuvas, geadas e, em locais com invernos mais rigorosos, da neve, sobre as plantas (HOFFMANN e BERNARDI, 2006).

4 Resultados da Pesquisa

Os portfólios de artigos extraídos das bases de dados correspondem a 68% do volume de publicações na base de dados Scopus e 32% na Web of Science. Portanto a base de dados com maior volume de documentos está na Scopus.

Ano de publicação *versus* base de dados

Neste tópico estão relacionados o ano de publicação X base de dados, com o recorte de tempo de 2004 a 2019. Verificou-se que nos anos 2004, 2008, 2010, 2012, 2013, 100% do portifólio encontra-se na base de dados Scopus. No entanto a base de dados Web of Science apresenta um grande volume de publicações recentes no ano de 2018. Em 2019 não foram registrados artigos.

Tipo de Documento – Visão Geral das Bases de dados

Os resultados mostram que 72% são artigos, 14% de artigos de revisão e 14% paper.

Tipo de Documento – Comparação entre base de dados

Na Scopus 60% das publicações correspondem a documentos em formato de artigos, 40% paper e não foram identificados artigos de revisão. Todavia na base de dados Web estão indexados 72% de artigos, 14% artigos de revisão e 14% de papers.

Temas de Discussão das Publicações

Abaixo estão descritos na figura os temas em discussão nos artigos em ambas as revistas. Na base de dados **Scopus** os assuntos versam entre: solos agrícolas; preferência do consumidor; colheita de cobertura; gestão de culturas; uso de energia; meio ambiente; impacto ambiental; avaliação; concentrações de proteína enzimática; fertifirrigação; fragaria × ananassa; emissão de gases de efeito estufa; horticultura; hidropônica; irrigação automatizada; gestão de irrigação; avaliação do ciclo de vida; predição; pegada ambiental do produto; sistemas de produção de morango; produção com culturas de adubos verdes contendo glucosinolato; erosão do solo;

potencial matricial do solo; solos fumigados com metil; alternativas de brometo; morango; produção de morangos; escoamento superficial.

Em contrapartida na web of science estão os termos sistemas agrícolas; preferência do consumidor; uso eficiente da água; consciência ambiental; impactos ambientais; fragaria × ananassa; horticultura; gestão de irrigação; avaliação do ciclo de vida; otimização; otimização do consumo de energia; otimização do impacto ambiental do consumo de energia; pegada ambiental do produto; gestão de recursos; potencial matricial do solo; colheita de morango; produção de morangos; sustentabilidade do clima frio; tensiômetro; contabilidade da pegada hídrica; eficiência do uso da água. Ao traçar um paralelo entre as bases verificou-se que os temas em convergência estão: preferência do consumidor; uso eficiente da água; impacto ambiental; horticultura; irrigação automatizada; gestão de irrigação; pegada ambiental do produto; produção de morangos. Na base Scopus encontram-se a maior parte dos termos em virtude dos volume de artigos publicados.

Autoria

Foram identificados na Base de dados Scopus os autores apresentam homogeneidade de publicações, dentre eles estão: Lea-Cox, J.D. , Belayneh, B.E. ; Ajwa, H.A.; Anderson, L.; Antoniacci, L. 1; Baruzzi, G.; Black, B.L.; Bounous, M.; Camacho, E.; Caron, J., respectivamente.

Na base de dados Web of Science, nota-se certa igualdade no que tange ao número de publicações entre os autores: Anuar, N.; Bolandnazar, E.; Khoshnevisan, B. e Shamshirband, S. com duas publicações cada, e os demais Caron, J.; Khanali M.; Richter K .; Cormier, J.; Kiah M; Shariati H.; Das B., Lea-Cox, J.; Shojaei, H., Diaz, Jar.; Letourneau, G.; Soode-Schimonsky, E.; Anderson, L. ; Elhami, B.; Montesinos, P.; Stevens, M.; Arunachalam, V.; Farahani, S; Morillo, J.; Tabatabaie, S.; Black, B.; Ghnimi, S.; Murthy, G; Wahab, A.; Blaschke, G.; Hapeman, C. ; Nikkhah, A.; Yousefi, M.; Camacho, E.; Khan, S.; Paramesh, V. com uma publicação cada.

Na visão geral os autores apresentam linearidade de volume de publicações.

Países das Publicações

Na visão global de localizadas nas bases de dados Web of Science e Scopus os artigos país estão representados da seguinte forma: Alemanha 9%; Brasil 4%; Canadá 9%; Espanha 9%; Estados Unidos 32%; Irã 9%; Itália 14%; Malásia 4%; Reino Unido 5%; South Korea 5%. Desta forma o país com maior representação são os Estados Unidos.

Periódicos

Os periódicos localizados nas bases de dados Scopus e Web of Science foram: Agricultural Water Management; Journal Of Cleaner Production; Revista Ciencia Agronomica; Acta Horticulturae; Agricultural Water Management ; Biological Control; European Journal Of Agronomy; Horttechnology; Joint Asabe/Ia Irrigation Symposium ; Joint Asabe/Ia Irrigation Symposium; Journal Of Agricultural Science; Journal Of Cleaner Production; Journal Of Environmental Management; Journal Of Environmental Management; Pest Management Science; Proceedings Of The Vth International Strawberry Symposium ; Soil Biology And Biochemistry, todos apresentaram linearidade na quantidade de artigos na disponibilidade de artigos.

5 Considerações Finais

Esta pesquisa apresentou a produção científica sobre produção de morango e das condições socioambientais utilizando o indexador eletrônico Scientific Periodicals Electronic Library (SPELL), no período de 2004 a 2019. Os resultados apontaram ausência de crescimento regular em relação ao volume de publicações durante os anos; em 2018 100% publicações estão na Web of Science e 2004 com 100% na Scopus, respectivamente. O periódico com maior volume de artigos sobre o tema apresentado é o Journal Of Cleaner Production. O país com maior produção de artigos são os Estados Unidos. Evidenciou–se a homogeneidade de volume de artigos entre os autores e a existência de redes de coautoria entre os autores que mais publicam sobre o tema. No tocante aos periódicos, foram localizados dezoito periódicos, cujos as áreas de discussão versam entre Gestão Agrícola de Água; Produção Mais Limpa; Agronomia; Horticultura, Gestão Agrícola de Água; Controle biológico; Irrigação; Gestão Ambiental; Manejo de Pragas; Morango; Biologia e Bioquímica.

A partir deste estudo, verificou-se que a atual demanda mundial por alimentos certificados e isentos de resíduos de pesticidas tem pressionado o modelo convencional agrícola a constantes reavaliações de seus métodos de produção. Modelos de produção baseados em altos gastos energéticos com pesticidas e fertilizantes estão sendo revistos quanto à sua sustentabilidade ao longo do tempo e a suas consequências ao homem, como também aos impactos ambientais. Sugere-se dar continuidade, a análise sistêmica acerca do conteúdo dos artigos selecionados, com o propósito de identificar novas abordagens de pesquisa. Ademais, deve-se reconhecer que os resultados deste estudo são um fragmento do conhecimento diante da dimensão do tema investigado.

REFERÊNCIAS

ANDRIOLO, J. L.; JANISCH, D. I.; PICIO, M. D.; SCHMITT, O. J.; LENER, M. A. Nitrogen accumulation and monitoring by strawberry stock plants for runner tips production. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 32, n. 3, p. 273-279, jul./set. 2014.Disponível em: https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22SCHMITT,%20O.%20J.%22 Acesso em : 28 fev. 2019.

CARPES, A. de. M.; SCHERER, F. L.; VELTER, A. N; LÜTZ, C. Panorama internacional das publicações em international business: levantamento através da base Web of Science. **Revista Eletrônica de Negócios Internacionais**, v. 5, n. 2, p. 117-139, 2010. Disponível: http://internext.espm.br/internext/article/view/109 Acesso em: 28 fev. 2019.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES). Banco de periódicos. Disponível em: http://www-periodicos-capes-gov-br.ez222.periodicos.capes.gov.br/index.php?option=com_pcontent&view=pcontent&alias=quem-participa&Itemid=110 Acesso em: 01 mar. 2018.

DEL GROSSI, Mauro E.; MARQUES, V. P. M. A. Agricultura familiar no censo agropecuário 2006: o marco legal e as opções para sua identificação. Estudos Sociedade e Agricultura, v. 18, n. 1, p. 127-157, 2010. Disponível: http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/14748/3/LIVRO_Censo%202006%20e%20a%20reforma%20agr%C3%A1ria.pdf Acesso: 28 fev. 2019.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília, DF: Embrapa, 2013. Disponível em: http://livraria.sct.embrapa.br/liv_resumos/pdf/00053080.pdf Acesso em: 27 fev. 2019.

FRANÇA, Caio Galvão de; DEL GROSSI, Mauro Eduardo; MARQUES, Vicente PM. El censo agropecuario 2006 y la agricultura familiar en Brasil. 2009. Disponível em: http://repositorio.unb.br/handle/10482/14746 Acesso em: 27 fev. 2019.

FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL SUSTENTÁVEL (fbds). Agricultura Sustentável, 2015. Disponível em: http://www.fbds.org.br/rubrique.php3?id_rubrique=6 https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/13721-asi-agricultura-familiar-ocupava-844-dos-estabelecimentos-agropecuarios Acesso: 27 fev. 2019.

GODOI, R. S.; ANDRIOLO, J. L.; FRANQUEZ, G. G.; JANISCH, D. J.; CARDOSO, F. L.; VAZ, M. A. B. Produção e qualidade do morangueiro em sistemas fechados de cultivo sem solo com emprego de substratos. Ciência Rural, v. 39, n. 4, p. 1039-1044, 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782009000400013&script=sci_abstract&tlng=pt Acesso: 27 fev. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Agricultura familiar ocupava 84,4% dos estabelecimentos agropecuários, 30 set. 2009. Disponível em: http://www.ibge.com.br Acesso: 27 fev. 2019.

KOVALESKI, ADALECIO KOVALESKI et al. Produção de morangos no sistema semi-hidropônico. Embrapa Uva e Vinho, 2006.

LIMA, Divina Aparecida Leonel Lunas; JÚNIOR, Hamilton Matos Cardoso. Contribuições do nedet para a gestão social no Território Rural do Sudoeste Goiano. **REDES: Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 23, n. 3, p. 140-164, 2018. Available at: http://dx.doi.org/10.17058/redes.v22i3.8549 Accessed on: 12 Fev. 2018.

MOTKE, Francies. Diego; DA SILVA RAVANELLO, Felipe; RODRIGUES, Glauco Oliveira. Teoria Institucional: Um Estudo Bibliométrico da Última Década na Web of Science. **Contextus–Revista Contemporânea de Economia e Gestão**, v. 14, n. 2, p. 63-86, 2016. Disponível em: http://www.periodicos.ufc.br/contextus/article/view/32266 Acesso em: 27 fev. 2019.

MOREIRA, J; GERCINA, C. Confira as doenças que mais dão afastamento no INSS. **Folha de São Paulo**. Mercado. 23 set. 2014. Disponível em: http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2014/09/1520341-veja-as-doencas-que-mais-dao-afastamento-no-inss.shtml Acesso em: 26 nov. 2017.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (NU). Available at: https://nacoesunidas.org/ Accessed on: 24 Nov. 2017.

PIVETA, Maíra Nunes, et al. "A contribuição da visão baseada em recursos para o estudo da internacionalização: uma análise bibliométrica da produção científica entre os anos de 2007 e 2016." Internext 13.2 (2018): 43-58. Disponível em: http://internext.espm.br/index.php/internext/article/view/423 Acesso em: 27 fev. 2019.

ROCHA, Adilson Carlos et al. Gestão de Projetos e Sustentabilidade: um estudo bibliométrico da produção científica na base WEB OF SCIENCE. Gestão e Projetos: GeP, v. 4, n. 3, p. 73-

97, 2013. Disponível em: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5077966 Acesso: 27 fev.2019.

RODRIGUES, Charles; VIERA, Angel Freddy Godoy. Estudos bibliométricos sobre a produção científica da temática Tecnologias de Informação e Comunicação em bibliotecas. **InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação**, v. 7, n. 1, p. 167-180, 2016. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/incid/article/view/98761
SACHS, I. Caminhos para o desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SACHS, I., 2004. Desenvolvimento Territorial Sustentável: desafio do século XXI. Ambient. Soc., Campinas, 7, 214-216. Available at: http://dx.doi.org/10.1590/S1414-753X2004000200016 Accessed on: 24 Nov. 2018.

SANTOS, José Ozildo et al. A evolução da agricultura orgânica. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental ISSN 2317-3122**, v. 6, n. 1, p. 35-41, 2013. Disponível em: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/34700346/A_evolucao_da_agricultura_organica.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1551297305&Signature=zU8L6zQo1aIZpN%2B3aYy35V9V794%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DREVISTA_BRASILEIRA_DE_GESTAO_AMBIENTAL_G.pdf Acesso em: 27 fev. 2019.

SCHNEIDER, Sérgio. Teoria social, agricultura familiar e pluriatividade. Revista brasileira de ciências sociais. São Paulo. Vol. 18, n. 51 (fev. 2003), p. 99-122, 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rbcsoc/v18n51/15988 Acesso em: 28 fev. 2019.

VEIGA, José Eli. O desenvolvimento agrícola. Uma visão histórica. São Paulo: Hucitec, 1991.