

ISBN 978-65-00-23054-3

ISSNe 2596



# ENSUS

**V.8, N.2**

**2021**

**DESIGN**



# ENSUS 2021

**IX Encontro de Sustentabilidade em Projeto**  
**19, 20, 21 e 28 de Maio, 04 e 11 de Junho**

**Realização:**



**Apoio Institucional:**



# ORGANIZAÇÃO

## Organizadores

**Profa. Lisiane Ilha Librelotto, Dra.** | PósARQ/UFSC  
**Prof. Paulo Cesar Machado Ferroli, Dr.** | EGR/UFSC  
**Profa. Rachel Magnago, Dra.** | PPGCA/UNISUL

## Comissão Científica

**Prof. Miguel Aloysio Sattler, Dr.** | NORIE/UFRGS  
**Prof. Amilton José Vieira de Arruda, Ph.D** | Design/UFPE  
**Profa. Ana Veronica Pazmino, Dra.** | Design/UFSC  
**Prof. Carlo Franzatto, Dr.** | Design/UNISINOS  
**Prof. Ivan Luiz de Medeiros, Dr.** | EGR/UFSC  
**Profa. Regiane Trevisan Pupo, Dra.** | EGR/UFSC  
**Profa. Sofia Bessa, Dra.** | Arquitetura/UFMG  
**Prof. Cláudio Sampaio Dr.** | Design/UEL  
**Prof. Aguinaldo dos Santos Dr.** | Design/UFPR  
**Prof. Jose Manuel Baroso Couceiro Frade Dr.** | Design/ IPLeiria/ Portugal  
**Profa. Gheysa Prado, Dr.** | Design/ UFPR  
**Profa. Gerusa de Cássia Salado, Dra.** | Faculdade de Tecnologia / UNICAMP  
**Profa. Aline Eyng Savi, Dra.** | Arquitetura e Urbanismo/ UNESC  
**Jairo da Costa Junior, Dr.** | Delft /University of Western Australia

**Prof. Roberto Bologna, Ph.D.** | Arquitetura/UNIFI  
**Profa. Carolina Daros, Dr.** | Design/ UTFPR  
**Profa. Andréa Cristina Trierweiller, Dr.** | Programa de Pós-graduação em TICs/ UFSC  
**Prof. Carlo Franzato, Dr.** | Design/UNISINOS  
**Prof. Gilberto Carbonari, Dr.** | Engenharia Civi/UUEL  
**Profa. Luciana Londero Brandli, Dra.** | Engenharia Civil/UPF  
**Prof. Naotake Fukushima, Dr.** | Design/UFPR  
**Prof. Rita Engler, Dra.** | Design/UEMG  
**Prof. Fabiano Ostapiv, Dr.** | Engenharia/UTFPR  
**Prof. Celso Salamon, Dr.** | Engenharia/UTFPR  
**Prof. Luiz Salomão Ribas Gomes, Design, Dr.** | UFSC  
**Pro. Joel Dias, Eng., Dr.** | FURB  
**Prof. Vicente Cerqueira, Dr.** | UFRJ  
**Prof. Juliana Cortez Barbosa, Dr.** | UNESP

## Comissão de Infraestrutura e Apoio

**Luana Toralles Carbonari, Dr.** | PósArq/UFSC  
**Cláudia Vasconcelos Dr.** | UNIFESSPA – Pósdoc PósARQ UFSC  
**Ialê Ziegler Libanio da Silva** | VirtuHab/UFSC  
**Tamara Olivo** | PósARQ/UFSC  
**Emisvaldo Pereira da Silva** | UNIFESSPA  
**Thais Santa Cruz Nolio** | VirtuHab/UFSC  
**Nadieli de Araújo** | VirtuHab / UFSC

## Design

**Natália Geraldo** | VirtuHab/UFSC

## FICHA CATALOGRÁFICA

ENSUS “Encontro de Sustentabilidade em Projeto” (IX.: 2021 : Florianópolis, Anais [do] ENSUS 2021 - IX “Encontro de Sustentabilidade em Projeto”/ Universidade Federal de Santa Catarina, realizado em 19, 20, 21 e 28 de Maio de 2021, 04 e 11 de Junho de 2021- VIRTUHAB - Grupo de Pesquisa, (LAQUE - Grupo de Pesquisa convidado) ; [organizado por Lisiane Ilha Librelotto, Paulo César Machado Ferroli]. Florianópolis: UFSC/VIRTUHAB - 2021]

548p (VOLUME 9, NÚMERO 2). ISSN 2596-237X. ISBN 978-65-00-23054-3

1. Sustentabilidade. 2. Projeto. 3. Arquitetura. 4. Design. 5. Engenharia.  
I. Universidade Federal de Santa Catarina. UFSC. VIRTUHAB - Grupo de Pesquisa.  
II. Ferroli, Paulo César Machado. III. Librelotto, Lisiane Ilha. IV. ENSUS

## REVISORES

**Adriane Shibata Dos Santos** (UNIVILLE)  
**Adriano Heemann** (UFPR)  
**Alessandra Devitte** (UNIVALI)  
**Alexandre Toledo** (FAU/UFAL)  
**Almir Barros da Silva Santos Neto** (UFSM)  
**Amilton José Vieira De Arruda** (UFPE)  
**Ana Kelly Marinoski Ribeiro** (UFSC)  
**Ana Lúcia Papst de Abreu** (IFSC)  
**Ana Paula Kieling** (UFSC)  
**Ana Veronica Pazmino** (UFSC)  
**André Canal Marques** (UNISINOS)  
**Andre S. Francisco** (MARITIMA)  
**Andréa Cristina Trierweiler** (UFSC)  
**Andrea Jaramillo Benavides** (IKIAM)  
**Anelise Leal Vieira Cubas** (UNISUL)  
**Anja Pratschke** (FUSP)  
**Antonio Beraldo** (UNICAMP - *in memorian*)  
**Arnoldo Debatin Neto** (UFSC)  
**Ayrton Bueno** (UFSC)  
**Carla De Aguiar Neves**(IFSC)  
**Carlo Franzato** (UNISINOS)  
**Carlos Eduardo Ramoa** (UNIVALI)  
**Carlos Fernando Machado Pinto** (UNISUL)  
**Carlos Moraes** (UNISINOS)  
**Cecília Prompt** (MARGEM ARQUITETURA E BIOCONSTRUÇÃO)  
**Celia Neves** (PROTERRA/ TERRABRASIL)  
**Cláudia Queiroz de Vasconcelos** (UNIFESSPA)  
**Claudio Pereira de Sampaio** (UEL)  
**Coral Michelin** (UNIVERSIDADE ANHEMBI – MORUMBI)  
**Cristiano Alves** (UFSC)  
**Cristina Colombo Nunes** (UFSC)  
**Daiana Cardoso de Oliveira** (UNISUL)  
**Deivis Marinoski** (UFSC)  
**Denise Dantas** (USP)  
**Edna Aparecida Nico Rodrigues** (UFES)  
**Elza Cristina Santos** (UFU)  
**Eugenia Kuhn** (UNIRITTER)  
**Fabiane Fialho** (FADERGS)  
**Fabiano Ostapiv** (UFTPR)  
**Gabriel Cremona Parma** (UNISUL)  
**Germannya Silva** (UFPE)  
**Gerusa De Cássia Salado** (UNICAMP)  
**Gilberto Ughini Carbonari** (UEL)  
**Humberto Carvalho** (UFSC)  
**Ingrid Scherdien** (FEEVALE/FACCAT)  
**Isabela Espíndola** (UFSCar)

**Isadora Dickie** (UNIVILLE)  
**Itamar Silva** (UFMG)  
**Ivan Medeiros** (UFSC)  
**Jacqueline Keller** (UFSC)  
**João Candido Fernandes** (UNESP)  
**Joel Dias Da Silva** (FURB)  
**José Manuel Couceiro Barosa Correia Frade** (ESAD/IPL)  
**Juliane Silva de Almeida** (UFSC)  
**Kátia Valéria Marques Cardoso Prates** (UFTPR)  
**Leonardo Correã Malburg** (ISEL)  
**Leticia Mattana** (UFSC)  
**Liliane Chaves** (UFF)  
**Lisandra De Andrade Dias** (UFSC)  
**Lisiane Ilha Librelotto** (UFSC)  
**Luana Torales Carbonari** (UEL)  
**Luciana Lucena** (UFRN)  
**Marcelo Gitirana Ferreira** (UDESC)  
**Maria Luísa Leite** (FUSP)  
**Mariana Kuhl Cidade** (UFSM)  
**Marilia Gonçalves** (UFSC)  
**Marina Medeiros Machado** (UFOP)  
**Marli Everling** (UNIVILLE)  
**Michele Fossati** (UFSC)  
**Micheline Guerreiro Krause** (UFSC)  
**Miguel Sattler** (UFRGS)  
**Najla Mouchrek** (VIRGINIA TECH)  
**Paola Egert Ortiz** (UNISUL)  
**Patrícia Freitas Nerbas** (UNISINOS)  
**Paulo César Machado Ferroli** (UFSC)  
**Paulo Roberto Silva** (UFPE)  
**Rachel Magnago** (UNISUL)  
**Regiane Pupo** (UFSC)  
**Renata Priore Lima** (UNIP)  
**Ricardo Straioto** (UFSC)  
**Rita Engler** (UEMG)  
**Roberta Menezes** (UFSC)  
**Roberto Angelo Pistorello** (IFSC)  
**Rodrigo de Freitas** (UNISUL)  
**Rogério Cattelan Antochaves de Lima** (UFSCar)  
**Rosilaine Isoldi** (UFPEL)  
**Rúbia Carminatti Peterson** (UNESC)  
**Simone Perroni Mazon** (UNISUL)  
**Tomás Queiroz Ferreira Barata** (UNESP)  
**Vanessa Casarin** (UFSC)  
**Viviane Nunes** (UFMG)

# EDITORIAL ENSUS 2021

## Entre heróis

Esse ano de 2021 foi um ano nebuloso. Parece que uma bruma paira nos meses. Mais de um ano de isolamento social e permanecemos, ainda, sobre o efeito da pandemia COVID-19. Que façamos deste evento, em 2021, uma homenagem a todos que nos deixaram e um manifesto de nosso mais profundo respeito àqueles que ficaram e sofrem pela perda. Façamos de nossa resiliência, nosso maior tributo a eles.

Nas palavras do grande mestre Antônio Ludovico Beraldo, como mais uma destas luzes que agora nos ilumina a distância, na entrevista que concedeu ao periódico Mix Sustentável, e que por duas vezes, trouxe seus conhecimentos para abrilhantar o ENSUS: “que sejamos como os bambus alastrantes” para disseminar o conhecimento sobre a sustentabilidade em todos os cantos deste imenso Brasil e quiçá nossas descobertas sejam também exemplo para o mundo.

Na resiliência necessária para superar tudo isto, nos deparamos com uma roda gigante. Ora são vitórias, ora são perdas. Ora são alegrias. Ora são tristezas e profundo desapontamento. E assim seguimos, esperando que de alguma forma possamos contribuir para a discussão do tema da sustentabilidade aplicada em projetos em arquitetura, engenharia, design e áreas afins.

O ENSUS 2021 – IX Encontro de Sustentabilidade em Projeto, pela segunda vez, acontece de forma remota. Persiste, ano após ano, tentando levar a mensagem de que devemos prosseguir na defesa daquilo que é bom, daquilo que é justo e em defesa da sustentabilidade.

Neste ano, em função do ritmo frenético que está sendo imposto para aqueles, que mesmo em seus home offices, decidiram manter suas atividades acrescidas a todas as outras que despontaram com as necessidades de isolamento, os organizadores do ENSUS, em sua nona edição, optaram por reduzir o tempo diário em frente as telas dos computadores, e diluíram as atividades em mais 3 dias de evento. Desta forma, pode-se manter todas as atividades, mas com menos tempo diário, para evitar a sobrecarga virtual e tornar o evento um pouco mais leve. Assim, o IX Encontro de Sustentabilidade em Projeto realiza-se nos dias 19, 20, 21 e 28 de Maio de 2021, 04 e 11 de Junho, com extensão de seu calendário. Esta mudança ajuda também a transmitir a ideia de que o ENSUS veio para ficar e exige um esforço contínuo de seus participantes e organizadores, renovado anualmente.

As atividades do ENSUS 2021 terão como evento de abertura, em 19 de maio de 2021, a palestra internacional “Personalização em massa via manufatura aditiva” proferida pelo Professor Paulo Bártolo, Ph.D, da Universidade de Manchester (Reino Unido), no MACE (Advanced Manufacturing at the School of Mechanical, Aerospace and Civil Engineering e pesquisador do CIAUD, da Universidade de Lisboa.

Na sequência realiza-se a mesa redonda: “Ecologia Humana: Saúde e Relações Ambientais”, com a mediação de Vicente Cerqueira (UFRJ) e Paulo Cesar Ferroli (UFSC) e como debatedores o Dr. Gil Brito – Designer e pesquisador (DIDIN-INT/MCT) -Tema: Produtos para saúde – Design e Sustentabilidade; o Dr. Wilder Ferrer – Arquiteto e Professor Adjunto (FAU/UFRJ) - Tema: Arquitetura hospitalar; a Dra. Maria Paula Bonatto -Bióloga (Life Science) e Pesquisadora (ESP – FIOCRUZ) - Tema: Determinação social da saúde e os desafios para o mundo sustentável.

Completando o primeiro dia, estão disponibilizadas as apresentações gravadas dos artigos em forma oral (playlists do youtube). Estas apresentações serão assíncronas, podendo ser acessadas em qualquer momento. Da mesma forma ocorrem as sessões temáticas nos demais dias do evento. As melhores apresentações serão discutidas, de forma síncrona, em sessões simultâneas, nos dias 28 de Maio, 04 e 11 de Junho.

Durante as sessões gravadas, estão disponibilizados vídeos surpresa de 5 minutos com convidados, contendo imagens de práticas ou pequenas falas sobre os assuntos de interesse na discussão da sustentabilidade em projetos.

No segundo dia do evento, 20 de Maio, acontecem duas atividades no período matutino, iniciando com a palestra do prof. Ruben Timmers, da Saxion University of Applied Sciences e membro do grupo de pesquisa Internacional Water Technology, da Holanda, seguido pelo II Fórum de Biônica e Biomimética, com a coordenação do professor Amilton Arruda da UFPE e palestra da Arquiteta e Urbanista Laís Leão para “Construir cidades inclusivas e seguras sob perspectiva de gênero: qual o papel de planejadores e gestores? “

Para o dia 21 de Maio, temos a apresentação de casos em prototipagem por Cláudio Sampaio (UEL) e Fernando Reizel – Engenheiro Biomédico (ESDI/Laboratório de Prototipagem) que na sequência integram a mesa redonda “Efeitos da pandemia no desenvolvimento sustentável “ com a mediação de Gabriel Cremona – UNISUL e em conjunto com - Luciana Londero Brandli (UPF) e Carlo Franzato (UNISINOS). Segue-se, neste mesmo dia a mesa “Embalagens e Certificação Ambiental: Fatores e Aspectos Projetuais”, com a mediação de Vicente Cerqueira / UFRJ e participação da Dr. Elen Pacheco, Professora/Pesquisadora (Instituto de Macromoléculas – Professora Titular (NERDES-IMA/UFRJ) – com o tema a sustentabilidade na obtenção de embalagens; da Dra. Andréa Franco, Designer e Professora Associada (DTecnologia-FAU/UFMG), com a apresentação: “Ecodesign e o problema do resíduo das embalagens domésticas e, da Dra. Giselle Miranda- Designer e Pesquisadora (Biomanguinhos/FIOCRUZ) com o tema: Repensando o Sistema Embalagem para minimizar o impacto ambiental.

No dia 28 de Maio de 2021, após o intervalo de uma semana, o evento prossegue com a palestra do Dr. Normando Perazzo Barbosa, “Materiais de Construção Não - Convencionais – Necessidade de Inclusão nos Cursos Universitários” e no dia 04 de Junho, a palestrante internacional, Rute Gomes do CIAUD/ Universidade de Lisboa falará sobre o “Design para a Adaptabilidade: uma Perspectiva de Longevidade de Uso”.

O ENSUS 2021 encerra com chave de ouro, com a palestra internacional do Dr. Roberto Bologna sobre “Arquitetura Humanitária” – UNIFI, Firenze / Itália, com a mediação da Dra. Luana Carbonari. É a conclusão perfeita para o evento onde 154 artigos estarão sendo apresentados e cujas versões completas dos artigos, com revisão por pares dupla e cega, integram esses 3 volumes. Agradecemos o apoio, a confiança, a perseverança e a participação de todos. Nos vemos em 2022, quem sabe, presencialmente e tomando um bom café!

**Paulo Cesar Ferrolli e Lisiane Ilha Librelotto**

## SUMÁRIO – ANAIS VOLUME II

<b>Título e Autores</b>	<b>Páginas</b>
Design Social e Design para o Meio Ambiente por meio de Ações de Extensão Universitária na Universidade Federal de Santa Catarina. Victória Perreira e Ana Veronica Pazmino. UFSC	9-20
Design para a Gestão de Resíduos da Universidade Federal de Santa Catarina. Ana Veronica Pazmino. UFSC	21-32
Arte da Cerâmica: animais em extinção, suas moradias e a problemática ambiental. Marina Weber e Ana Veronica Pazmino. UFSC, UDESC	33-44
Gestão do Design no Brasil: uma revisão da literatura, sob a perspectiva da Administração Científica. Marcelo Andrade e Heloísa Santos. UEMG	45-56
Cerâmica Bisarro: a tradição da Soenga e a proposta de um produto eco inovador. Marta Fernandes e José Frade. IPLeiria (Portugal).	57-69
Economia circular aplicada ao eco-design de mobiliário em cimento carregado com resíduos de cerâmica e vidro. Daniela Trindade e José Frade. IPLeiria (Portugal)	70-80
Eco-produtos conformados com pasta de fibras vegetais. Inês Pereira, Luís Carinha, Mariana Ferreira, Rodrigo Gameiro e Jose Frade. IPLeiria (Portugal).	81-92
Conformação de produtos de cerâmica com moldes de papel. Sofia Montenegro e José Frade IPLeiria (Portugal)	93-105
Vidrados cerâmicos aditivados com resíduos de tintas e ferrugem. António Pina e José Frade. IPLeiria (Portugal)	106-117
Armário-cápsula baseado nos princípios do slow fashion: um caminho para o crescimento da sustentabilidade na moda. Ítalo Dantas, Breno Moore e Livia Solino. UFCG, IFRN	118-129
Matiz, saturação e claridade, o reflexo da natureza: o papel da cor na configuração estética de produtos de moda slow fashion. Ítalo J. M. Dantas, Glauber S. Junior, Fabiano E. A. Batista, Isadora F. Oliveira e Camila A. P. Silva. UFCG, UFSJR.	130-141
Interdisciplinaridade do design social com áreas das ciências humanas. Pedro Cherem Morelli e Ana Veronica Pazmino. UFSC	142-151
Projeto de Produto Sustentável: reutilização de borracha de câmara de pneu aliado a tecnologia laser no desenvolvimento de joias. Ana Paula Palhano e Mariana Kuhl Cidade. UFSM	152-163
Design e Sustentabilidade: investigação acerca das escolhas de materiais para o desenvolvimento de produtos de vestuário por estudantes e profissionais de Moda. Nicele de David Branda, Ana Elisa Franzen Bernd e Jocelise Jacques de Jaques. UFRGS	164-173
Design no contexto econômico e social em missão de estudos PROCAD: quando a rua é alternativa de trabalho. Pedro Rocha Sousa Filho, Yrisvanya J. Birino Macedo, Jackelynnne Rodrigues de Oliveira, Ana Lúcia A. de O. Zandomeneghi e Raimundo Lopes Diniz. UFMA	174-185
Um processo cerâmico simples que visa a sustentabilidade. Mariana Santos e José Frade. IPLeiria (Portugal)	186-197
Exploração de novas texturas em produtos cerâmicos a partir de experiências com materiais orgânicos. Ana Godinho, Bianca Kersanach, Inês Rei, João Almeida e José Frade. IPLeiria (Portugal), UTFPR	198-208
Sustentabilidade empresarial: um modelo para empresas calçadistas. Janine Camila Wagner e Ingrid Scherdien. FEEVALE	209-220
Embalagens de Cosméticos na Prática: Motivações de Mercado e Considerações Sustentáveis. Marcella Delapieve Riedi e Ingrid Scherdien. FEEVALE	221-232
Espécies Vegetais, artesanato e design: um estudo das práticas sustentáveis em comunidades da Amazônia Maranhense. Nadja Maria Mourão. UEMG	233-244

Tendências no Design de Ambientes: um breve estudo de práticas sustentáveis para o novo cotidiano. Nadja Maria Mourão e Ana Célia Carneiro Oliveira. UEMG	245-255
A visualidade como um meio para a transmissão de conhecimento a partir de uma reflexão sobre a construção de produtos digitais. Bárbara Baltar e Beany Monteiro. UFRJ	256-266
Ferramenta projetual Zero Waste Tool for Apparel Design. Valdecir Babinski Júnior, Lucas da Rosa, Dulce Maria Holanda Maciel, Neide Köhler Schulte e Icléia Silveira. IFSC, UDESC	267-279
Relatos de experiências com a utilização da técnica de moulage em associação com a abordagem zero waste. Valdecir Babinski Júnior, Camila Dal Pont Mandelli, Janaina Figueiredo Lorbieski, Lucas da Rosa e Icléia Silveira. IFSC, UDESC	280-291
Design no contexto de insustentabilidade: reutilização do vidro, foco nas pesquisas em design da Universidade Federal do Maranhão – UFMA. Pedro Rocha Sousa Filho e Ana Lúcia A. de O. Zandomeneghi. UFMA	292-304
Moda Inclusiva: identificação de aviamentos de vestuário. Mariana Luísa Schaeffer Brilhante, José Alfredo Beirão e Lucas da Rosa. UDESC	305-314
Gamificação e Design – Desenvolvimento de um jogo para engajar e ensinar alunos do ensino fundamental sobre aquecimento global. Fernanda Fuchs e André Canal Marques. UNISINOS	315-326
O Design vernacular gerado na pandemia COVID-19 e sua disseminação via fabricação digital. Gabriel Tanner Pasetti e Aguinaldo dos Santos. UFPR	327-342
Materiais Disponíveis para Design de Interiores e Seus Critérios de Sustentabilidade. Talissa Linhares e Andréa Pereira. UFMG	343-354
O Colonialismo e sua influência para a moda no contexto da sustentabilidade. Leonardo Armando Magalhães, Jussara Dagostim, Mariana Moreira Carvalho e Neide Köhler Schulte. UDESC	355-366
Aproveitamento de resíduos de FABLAB como estratégia ecológica na produção de bijuterias. Lilian Vieira Humbert e Regiane Pupo. UFSC.	367-378
Design e o ‘Vir-a-Ser’: Capacitação Científica e Tecnológica para Design Participativo, Questões Ambientais, Relações, Experiência e Contexto de Uso. Marli Everling, Andressa Foliatti Batista, Antonio Neves, Cassiano Dalmagro e Helena Morgenstern Zamberlan. UNIVILLE	379-392
Elaboração do Inventário do Ciclo de Vida através da perspectiva do Design Sistemico em um Sistema de Biojoias. Bárbara Anne Dalla Vechia Konzen, Belmiro Cardoso de Oliveira, Lauro Arthur Farias Paiva Cohen, Kátia Andréa Carvalhaes Pêgo e Andrea Franco Pereira. UFMG, UEMG	393-405
Utilização de cinza volante (CV) para impressão 3D. Lívia Silva, Gustavo Filla, Ester Amorim, Monique de Brito Filgueiras e Berenice Toralles. UEL	406-418
Estratégias de eco-design e de sustentabilidade na indústria cerâmica através do estudo crítico dos respetivos produtos – o caso do subsector da louça utilitária e decorativa. José Manuel Couceiro Barosa Correia Frade e Paulo Cesar Machado Ferroli. IPLeiria (Portugal) e UFSC.	419-427
Análise e redesign do pregador de roupa em um contexto de acessibilidade e design universal. Lucas Betmann Amaral e Antônio Roberto Miranda de Oliveira. CESAR SCHOOL, UFPE	428-439
Materiais alternativos no design de moda. Gabriela Nicolini e Paulo Cesar Machado Ferroli. UFSC	440-448
Avaliação de diferentes estratégias de gerenciamento de energia de sistemas fotovoltaicos residenciais com armazenamento. Matheus Hohmann, Aline Kirsten Vidal de Oliveira, Ricardo Rütther. UFSC	449-460
Prosumer no contexto da moda: implicações para a economia distribuída em um cenário de pandemia. Janice Rodrigues e Aguinaldo Santos. UFPR	461-470



Um estudo sobre reciclagem e reutilização de resíduos têxteis descartados da indústria de vestuário. Natália Gonçalves dos Santos, Láisa Rabelo, Pamela Marques e Dianne Magalhães Viana. UnB –	471-483
Descarte de Medicamentos de Uso Domiciliar: uma análise a partir da economia e o design circulares. Aline Fonseca, Rita Castro Engler, Armindo Dos Santos de Sousa Teodósio e Luiz Fernando de Freitas Júnior. UEMG, PC Minas, UFMG	484-498
Inventário do Ciclo de Vida de um biodigestor: uma perspectiva quantitativa para Design Sistemico no território do Serro/MG. Adson Pinheiro Queiroz Viana, Gabriel de Melo Senna, João Vitor Souza Teixeira, Larissa Arêdes Monteiro, Kátia Andréa Carvalhaes Pêgo e Andrea Franco Pereira. UFMG, UEMG	499-510
Realidade da Oferta de Materiais Favoráveis à Sustentabilidade para Design de Interiores por Lojas e Vendedores em Belo Horizonte – MG. Talissa Bedran Linhares e Andréa Franco Pereira. UFMG	511-522
Modelo para auxílio a projetos de produtos sustentáveis com foco no conceito de Design e Território. Elyziane Ferreira Borges and Thamyres Oliveira Clementino. UFCG	523-534
Impressão 3d aplicada à saúde pública: uma análise de possibilidades com base em produto, processo e paradigma. Claudio Pereira de Sampaio e Sonia Maria Fabris Luiz. UEL	535-548

## **Design Social e Design para o Meio Ambiente por meio de Ações de Extensão Universitária na Universidade Federal de Santa Catarina**

### ***Social Design and Design for the Environment through University Extension Actions at the Federal University of Santa Catarina***

**Victória Marina Perreira, graduanda em Design de Produto, Universidade Federal de Santa Catarina**

[vic\\_m.p@hotmail.com](mailto:vic_m.p@hotmail.com)

**Ana Veronica Pazmino, Dra. Universidade Federal de Santa Catarina**

[anaverpw@gmail.com](mailto:anaverpw@gmail.com)

#### **Resumo**

Este artigo é uma pesquisa documental que teve como objetivo informar e divulgar o conteúdo sobre definições básicas de design social, design para o meio ambiente e extensão universitária a fim de que cada vez mais pessoas possam entender o que é cada elemento, a importância de aplicá-lo, quais seus objetivos e seus impactos. Como objetivos específicos a pesquisa teve: abordar principalmente sobre design social e design para o meio ambiente; explicar as relações dos conceitos de coesão social e equidade social com o design social; Contextualizar a extensão universitária e como resultado são mostrados exemplos de design social e sustentabilidade aplicados nas extensões universitárias da Universidade Federal de Santa Catarina por meio de alguns projetos desenvolvidos pelos alunos e professores que mostram o papel social que o designer pode desempenhar e como pode ajudar a comunidade.

**Palavras-chave:** Design Social; Extensão Universitária; Coesão Social; sustentabilidade.

#### ***Abstract***

*This article is a documentary research that aimed to inform and disseminate the content on basic definitions of social design, design for the environment and university extension so that more and more people can understand what each element is, the importance of applying it, what its objectives and its impacts are. As specific objectives the research had: to approach mainly on social design and design for the environment; explain the relationships between the concepts of social cohesion and social equity with social design; To contextualize the university extension and as a result, examples of social design and sustainability applied in university extensions of the Federal University of Santa Catarina are shown through some projects developed by students and teachers that show the social role that the designer can play and how it can help community.*

**Keywords:** Social Design; University Extension; Social Cohesion; sustainability

## 1. Introdução

Por muito tempo o design vem ampliando as definições e objetivos da sua prática, uma das abordagens é o design social que apesar de não ser algo novo ainda assim não é tão conhecido, falado e praticado quanto o design para o mercado ou consumo. É preciso levar este assunto a frente e entender os conceitos que o rodeiam, juntamente com exemplos aplicados em extensões universitárias onde poderemos ver os impactos positivos que o design traz e qual é o papel que a extensão universitária pode oferecer um grande benefício para a comunidade.

O artigo mostra ações do curso de Design e Design de Produto da UFSC nos catálogos de extensão da PROEX de 2018 e 2019.

## 2. Design Social

Sabemos que a palavra design teve variadas definições e abordagens ao longo do tempo, porém, o design social além de ainda se haver pouco conhecimento e prática comparado ao design que trabalha para o mercado de consumo ele contém algumas definições de autores de forte influência no assunto iniciando-se com Victor Papanek em 1971 com a publicação de seu livro *Design For The Real World* e com grande influência das mesmo outras definições de outros autores que estão presentes até hoje no assunto.

Os autores Wanderley et al, 2017 mencionam que todo design é social e que o engajamento do designer em programas de saúde pública ou em direitos humanos seriam apenas algumas das frentes de atuação por meio das quais o designer evidencia a relação com o social e o impacto social em que acontece um possível comprometimento moral. O fato do design ser uma atividade que cria soluções para a sociedade não quer dizer que todo design é social. Entende-se o design social aquele que visa com julgamento social, humanidade e moral desenvolver soluções para as comunidades que carecem se todo tipo de artefatos que as ajudem a ter uma vida com saúde, lazer, educação conforto, inclusão, atendendo o termo de equidade social de um dos pilares da sustentabilidade.

Algumas definições de design social conforme alguns autores:

[...] A responsabilidade do designer deve ir muito além dessas considerações. Seu julgamento social e moral deve ser colocado em jogo muito antes de ele começar a projetar, uma vez que ele tem que fazer um julgamento, a priori nisso, se os produtos que ele foi convidado a projetar ou redesenhar merecem sua atenção. Em outras palavras, seu projeto estará do lado do bem social ou não. (PAPANÉK, 1971)

O objetivo primário do design para o mercado é criar produtos para venda. De modo contrário, o objetivo primordial do design social é a satisfação das necessidades humanas. (MARGOLIN; MARGOLIN, 2004)

O design para a sociedade, consiste em desenvolver produtos que atendam às necessidades reais específicos de cidadãos menos favorecidos, social, cultural e economicamente; assim como, algumas populações como pessoas de baixa-renda ou com necessidades especiais devido à idade, saúde ou inaptidão. (PAZMINO, 2007)

Com isso vemos que o design com social não trata do design de artefatos para a venda ou mercado, e sim para a sociedade que não tem suas necessidades satisfeitas, tanto nas necessidades básicas como nas necessidades e desejos mais subjetivos. A partir dessas

definições de design social, assim como outros autores que não trazem definição do que é design social mas estão inseridos no assunto trazendo outras reflexões como Manzini (2008) que fala sobre inovação social e Canclini (1998) abordando sobre hibridação cultural, podemos então entender que o designer social é o profissional que se preocupa em questões éticas, morais, conscientes com o meio ambiente no mundo que vive tanto na utilização de materiais e descarte dos mesmos mas como também com o público que atinge, assim analisado nas definições, esse público no qual é desfavorecido por algum fator que influencie-o na forma de viver.

O design social pode até acabar projetando para o mercado, mas sem dúvida esse não é o objetivo dele, o profissional que atua nesta área projeta para atenuar problemáticas sociais e de indivíduos que são ignorados e que em grande parte se concentram na base da pirâmide de classes sociais. Aqui não se vê lucro e nem ganhos financeiros em cima de seu trabalho feito e sim uma recompensa extremamente maior em questões de satisfação, bem-estar e de dever cumprido.

O designer que atua no design social deve desenvolver a empatia e respeito ao público, se colocar no lugar dele e tentar entender a rotina e contexto de vivência, solucionar os problemas do cotidiano e/ou melhorias que possa implementar com o seu trabalho.

A equidade social é um pilar complexo que é esquecido quando se fala de soluções sustentáveis, justamente devido à dificuldade de atender as necessidades de grupos sociais que precisam de artefatos de baixo custo, altamente funcionais e culturalmente adequado ao grupo social.

## 2.1 Conceitos

Como estamos trazendo definições sobre design social, é de grande importância também abordarmos alguns conceitos entorno dele na qual são chamados de Coesão Social e Equidade.

Conceitos-chave na dimensão social estão diretamente associados às características primordiais para uma sociedade mais sustentável, ou seja, uma sociedade mais inclusiva, justa e democrática. Esta visão de sociedade implica na busca contínua pelo aperfeiçoamento de valores como a fraternidade, a igualdade e a liberdade. (CHAVES, Liliane Iten. *et al.* 2019. Pg. 46)

## 2.2 Coesão Social

A Coesão Social é o que torna um grupo social unido dentro da sociedade através de alguns princípios, regras, comportamentos e interesses comuns. Com isso as pessoas podem conviver em uma concordância de bem-estar.

“Coesão é o grau em que os indivíduos que participam de um sistema social se identificam com ele e se sentem obrigados a apoiá-lo, especialmente no que diz respeito a normas, valores, crenças e estrutura.” (JOHNSON, 1997, p.41).

“A coesão social é fundamental para que tenhamos uma sociedade melhor. Sem coesão teremos um estado de anomia e uma desintegração social, por isso ela deve ser objeto de políticas públicas.” (BODART, 2016)

Com essas definições básicas podemos ver que os princípios em que a coesão social se apoia muitas vezes o design social também os usa e através do seu trabalho tenta colocar seu público (os menos privilegiados) de certa forma dentro dessa coesão social para que possa compartilhar das “mesmas” coisas.

## 2.3 Qualidade e Equidade

Não é fácil definir o conceito de qualidade e equidade, já que existem várias visões e expectativas diferentes condicionadas por ideologias e experiências individuais. No campo do sistema de educação, saúde, moradia, alimentação etc. a qualidade é aquela que garante a melhor educação, saúde, moradia, alimentação possível para toda a sociedade. Em todos esses aspectos, devesse ter uma atenção maior ao grupo social que tem o maior risco de baixo rendimento ou abandonar a escola, que não tem acesso a saúde, que está abaixo da linha de pobreza. Assim como daqueles que possuem necessidades especiais (discapacidade física, psíquica ou sensorial ou que se encontram em situações sociais ou culturais desfavorecidas). E no caso da equidade se refere tanto à justiça que deve orientar toda ação educativa, de saúde, de renda no sentido de dar respostas às aspirações do grupo social, quanto abranger a diversidade dos grupos sociais. Entende-se que para proporcionar qualidade e equidade à sociedade é necessária uma ação de política pública em prol da inclusão social, devido à complexidade dos grupos sociais que demandam qualidade e equidade. No campo do design é uma ação de reponsabilidade de exercer a atividade de projeto à serviço desse grupo social.

Ikeme (2003 *apud* Santos, (*et al.* 2017, p. 50) sintetiza o elenco principal de alternativas filosóficas para a compreensão e a operacionalização do significado prático de equidade:

Oferta de oportunidades iguais: são oferecidas a todos as mesmas condições, com os mesmos custos e os mesmos benefícios;

Estabelecer ações proporcionais ao problema: soluções são apresentadas proporcionalmente ao peso da injustiça;

Promover a igualdade total: neste paradigma todos deveriam ter a mesma renda e, assim, as mesmas possibilidades de consumo;

Implementar a meritocracia: a falta de equidade é aceita desde que todos tenham tido as mesmas oportunidades iniciais, sendo as diferenças sociais e econômicas explicadas pelo trabalho individual;

Implementar padrões mínimos: neste paradigma ninguém deveria ter uma renda menor que um nível mínimo, dentro da noção de que todos temos direito a condições básicas de vida.

O entendimento de equidade social é de grande importância quando se pretende trabalhar com o lado social. Além de entender o significado é relevante se colocar no lugar de quem não se representa dentro do mesmo através da empatia e respeito. Tudo isso vai além de um conteúdo para um futuro trabalho bem feito, mas também como formação de um ser humano mais integrado com a sociedade e com princípios mais inclusivos.

## 3. Extensão Universitária

Conforme a RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 88/2016/CUn, DE 25 DE OUTUBRO 2016, publicada pelo conselho universitário da Universidade Federal de Santa Catarina, é colocado o que é extensão universitária assim como seus objetivos.

“Art. 1º A extensão universitária, sob o princípio constitucional da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, é um processo interdisciplinar, educativo, cultural, científico e político que promove a interação transformadora entre a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e outros setores da sociedade.

Art. 2º A extensão universitária visa:

I – Estimular e potencializar as relações de intercâmbio entre a Universidade e a sociedade em relação aos objetivos da instituição;

II – Propiciar mecanismos para que a sociedade utilize o conhecimento existente na realização de suas atividades;

III – facilitar e melhorar a articulação e a operacionalização do conhecimento advindo do ensino e da pesquisa para a sociedade;

IV – Preservar o conhecimento produzido pela interação da Universidade com a sociedade;

V – Incentivar a participação tanto de alunos de graduação como de pós-graduação, além de professores e servidores técnico-administrativos em educação.

Art. 3º A extensão universitária é realizada por meio de ações como:

I – Programa de extensão, que constitui um conjunto articulado de projetos e outras ações de extensão, tais como cursos, eventos, prestação de serviços e publicações, preferencialmente integrando as ações de extensão, pesquisa e ensino, tendo caráter orgânico institucional, clareza de diretrizes e orientação para um objetivo comum, e sendo executado a médio e longo prazo;

II – Projeto de extensão, que constitui um conjunto de ações de caráter educativo, social, cultural, científico ou tecnológico, com objetivo específico e prazo determinado, podendo ser isolado ou vinculado a um programa;

III – curso de extensão, que constitui uma ação pedagógica de caráter teórico e/ou prático, com participação de forma presencial, semipresencial ou a distância, com planejamento, organização e critérios de avaliação definidos;

IV – Evento de extensão, que consiste em ação que implica na apresentação, disseminação e/ou exibição pública, livre ou com público específico do conhecimento ou produto cultural, artístico, esportivo, científico ou tecnológico desenvolvido, conservado ou reconhecido pela Universidade;

V – Prestação de serviço, que consiste em realização de trabalho oferecido pela Universidade ou solicitado por terceiros, na forma de assessorias, consultorias e perícias. ”

Com essa publicação podemos entender claramente a definição do que é extensão universitária, os objetivos e o impacto que tem em toda a sociedade.

Além disso, a Pró-Reitoria de Extensão/UFSC tem o Programa de Bolsas de Extensão, onde oferecem auxílio financeiro com o objetivo de estimular a participação dos alunos nas extensões universitárias.

O programa existe a mais de 20 anos, em 2018 foram concedidas 422 bolsas que beneficiaram 295 projetos contemplados e em 2019 foram 470 bolsas que beneficiaram 323 projetos contemplados.

Visando assim impactos positivos gerados principalmente pelo estabelecimento da **Lei nº 13.005**, de 25 de junho de 2004 pelo Plano Nacional de Educação onde solicita aos cursos uma proposta de ações de extensão pela Pró-Reitoria de Extensão (PROEX) com base na estratégia 7 da meta 12 do Plano Nacional de Educação (PNE):

**12.7** assegurar, no mínimo, **10%** (dez por cento) do total de créditos curriculares exigidos para a graduação em programas e projetos de extensão universitária, orientando sua ação, prioritariamente, para áreas de grande pertinência social.

Na UFSC RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 01/2020/CGRAD/CEX, DE 03 DE MARÇO DE 2020:

Art. 15. Os cursos de graduação terão prazo até 18 de dezembro de 2021 para a implantação do disposto nesta resolução normativa.

Está disposição não é uma novidade já tem sido debatida no curso de Design UFSC desde 2016 já que, desde 2012 se tinha notícias da introdução da curricularização da extensão nos cursos. No próximo item é relatada a ação de extensão no curso de Design e Design de Produto e mostrar a tentativa de fazer parte do ensino em cursos de design, como uma prática de inserção do futuro designer para desenvolver a sensibilidade e empatia visando atender as necessidades de grupos que saem da curva dos interesses empresariais na busca de oferecer qualidade e equidade no desenvolvimento de artefatos.

#### **4. Exemplos de Design Social e Ambiental por meio da Extensão Universitária**

A curricularização da extensão surge porque a extensão não pode ser entendida como um apêndice, de forma isolada, entre as funções da universidade. Ela deve ser incluída como parte indissociável do ensino, da pesquisa e nas práticas pedagógicas de todos os currículos. (ANTUNES & PADILHA, 2010).

A seguir são mostrados projetos de extensão que foram aprovados nos editais da Proex/UFSC e que receberam uma ou duas bolsas para alunos. Para cada projeto é necessário também de alunos voluntários e da relação com o ensino, pesquisa e extensão. Dessa forma, são maiores os resultados, o benéfico a comunidade e a divulgação em artigos científicos.

Os projetos a seguir fazem parte do Catálogo de extensão da UFSC em que constam os projetos beneficiados durante o ano. A Figura 1 mostra um projeto de material didático para educação básica; a figura 2 é uma ação de identidade visual para a Sala Verde que promove ensino ambiental; a figura 3 são produtos feitos para incentivar a visita e valorização dos museus e a figura 4 é o projeto que viabiliza o ENSUS, por meio de organização do evento.

São quatro experiências do curso de Design e Design de Produto que mostram o resultado a relação da extensão como o ensino por meio da ação e participação docente, discente e da comunidade.

Os projetos fazem parte dos catálogos da Proex/UFSC dos anos (2018 e 2019) onde cada projeto tem um resumo da ação de extensão realizada, o coordenador/a, o público-alvo atendido e participante e os resultados esperados. Para mais informações pode-se entrar em contato com os coordenadores dos projetos que possuem os relatórios de extensão com todos os resultados obtidos, assim como, artigos publicados detalhando as ações de extensão.

# Design e educação: objetos e materiais didáticos voltados para a educação básica

Coordenadora: Ana Veronica Pazmino

E-mail institucional: ana.veronica@ufsc.br

Área temática do projeto: Educação

Público Alvo: Professores e alunos de creches, pré escolas e ensino básico. Abrigo e Apae

Número de beneficiários: 500 pessoas

Número de alunos de graduação envolvidos no projeto: 22 alunos

Aplicação da abordagem *Design for Change* como meio de transformação na área educacional, propondo diferentes maneiras de aplicar mudanças na educação. Na busca de possibilitar melhorias na educação básica, este projeto visa realizar um trabalho de base, abordando métodos de design e ações criativas que possam contribuir para auxiliar os educadores no seu processo de ensino-aprendizagem por meio de objetos e materiais didáticos para que as crianças aproveitem a capacidade de se beneficiar do ambiente educativo.

O público-alvo são creches, pré-escolas e escolas do ensino básico da rede pública de Florianópolis. Para viabilização do projeto existe um apoio da Gerência de Educação Continuada – GEC por meio da Diretoria de Gestão Escolar – DGE SME/PMF.

Como objetivo geral, o projeto visa propor soluções de design para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem de crianças. E como objetivos específicos: Levantar informações sobre as necessidades de professores nas escolas públicas; Desenvolver de soluções para problemas apontados pelos professores e escola durante a pesquisa; Propiciar a possibilidade de facilitação do aprendizado e de conhecimentos nas crianças; Desenvolver materiais e entregar nas escolas; Divulgar os resultados do projeto.

A Justificativa do projeto está no apontado por James Heckman, pesquisador e prêmio Nobel de 2000, a fase inicial de uma criança é uma fase em que o cérebro se desenvolve em velocidade frenética e tem um enorme poder de absorção, como uma esponja maleável. As primeiras impressões e experiências na vida preparam o terreno sobre o qual o conhecimento e as emoções vão se desenvolver mais tarde. Se essa base for frágil, as oportunidades de sucesso cairão; se ela for sólida, vão disparar na mesma proporção.

O projeto conta com o envolvimento de 20 alunos da disciplina de metodologia de projeto e com dois bolsistas do programa PROBOLSAS 2018.



## Resultados esperados

Como o projeto está sendo aplicado em diversos ambientes educacionais (abrigo, APAE, creches, escolas básicas públicas), espera-se produzir objetos (mesas, cadeiras, bancos, estantes) e diversos materiais didáticos para auxílio do professor na sua dinâmica em sala de aula, e que os materiais desenvolvidos sejam entregues pelos alunos e bolsistas por meio de atividades e oficinas com professores e alunos. Também será feita a entrega de relatórios de cada objeto e material didático para a Gerência de Educação Continuada – GEC da Diretoria de Gestão Escolar – DGE SME/PMF.

Figura 1: Design e Educação. Fonte: Catálogo Extensão 2018 p.90.



## Design Verde: assessoria para projetos de extensão ambientais – ano 3

**Coordenador:** Cristina Colombo Nunes

**Centro:** Centro de Comunicação e Expressão

**E-mail institucional:** cristina.colombo@ufsc.br

**Área Temática do Projeto:** Comunicação

**Público alvo:** gestores e outros integrantes de projetos sociais de Florianópolis que necessitem de mais autonomia nos processos de comunicação básica

**Número de Beneficiários:** 100 pessoas

**Número de alunos de graduação envolvidos no projeto:** 3 alunos

O projeto Design Verde teve início em 2016, apoia-se no conceito de sustentabilidade adotado por Boff (2012) que defende um novo paradigma da sustentabilidade integral precisa ser composto por saberes multi, inter e transdisciplinares para que possa transcender o aspecto ambiental e atingir as esferas social, econômica, ambiental e cultural.

Neste sentido, a comunicação e o design se apresentam como fatores essenciais para a efetivação deste novo paradigma, principalmente nas áreas social e cultural. Iniciativas, projetos e empreendimentos que não possuem uma boa comunicação com o seu público, não atingem seus objetivos ou ficam muito aquém do seu potencial. A melhoria e a facilitação da comunicação de projetos ambientais podem ser entendidas como ações que promovem a sustentabilidade.

Partindo deste pressuposto, o projeto Design Verde atua há dois anos na prática do design gráfico, auxiliando na comunicação dos projetos socioambientais da UFSC. A parceria com as equipes de projeto atendidas pelo Design Verde acontece tanto nas assessorias para a construção do material gráfico, quanto nas oficinas de formação, com o objetivo de dar-lhes autonomia para manipular as peças gráficas quando houver necessidade de pequenas alterações.

Para o seu terceiro ano de atuação, o Design Verde pretende atuar buscando reforçar a sustentabilidade no design em três âmbitos de atuação: (1) interno; (2) comunidade acadêmica; (3) comunidade em geral. A atuação do Design Verde junto à comunidade acadêmica refere-se à continuidade das ações de assessorias e oficinas de formação para os projetos de cunho socioambiental dentro da UFSC. Por fim, são previstas ações de assessoria e oficinas de formação voltadas às ações

socioambientais desenvolvidas fora do contexto da UFSC, possibilitando envolver a comunidade de uma maneira mais direta e abrangente.



### Resultados esperados

A atividade proposta pretende ampliar a visibilidade dos projetos de extensão de cunho ambiental desenvolvidos na UFSC. Espera-se, ainda, consolidar e difundir a prática de um design sustentável no âmbito social. Desta maneira, os resultados práticos do projeto de extensão serão a estruturação e cocriação das identidades visuais de projetos ambientais selecionados e a formação de seus participantes, para que estejam aptos a realizar aplicações desta identidade de maneira autônoma.

**Figura 2: Design Verde: assessoria para projetos de extensões ambientais. Fonte: Catálogo, 2019, p.23**

Este projeto já havia sido aplicado em 2018 e também consta no catálogo da PROEX de 2019.

## Design Social: os museus como espaços de educação e cultura

**Coordenadora:** Ana Veronica Pazmino

**Centro:** Centro de Comunicação e Expressão

**E-mail institucional:** ana.veronica@ufsc.br

**Área Temática do Projeto:** Educação

**Público-alvo:** comunidade externa, pessoas jovens, adultas e com deficiência que podem visitar museus

**Número de Beneficiários:** 300 pessoas

**Número de alunos de graduação envolvidos no projeto:** 40 alunos

O projeto visa a pesquisa e o desenvolvimento de objetos, material gráfico que auxiliem os museus, centros culturais e/ou espaços de ciência e tecnologia na divulgação das obras, pinturas, objetos, materiais informativos, entre outras, de forma que os conhecimentos que estes espaços públicos atraíam visitantes e provoquem experiências em torno da ciência e cultura. O objetivo do projeto é contribuir com o conhecimento e valorização das amostras de espaços públicos como museus para atrair mais visitantes. Por meio de pesquisa serão identificadas as necessidades de museus, espaços culturais e de ciência de Florianópolis como: Museu de Arqueologia Costão do Santinho; Museu Histórico de Santa Catarina, Museu de Arte de Santa Catarina, Museu Histórico Municipal São José, Museu do Homem do Sambaqui, Fundação Cultural Badesc, Planetário da Universidade Federal de Santa Catarina, Museu do Lixo, Museu de História Natural de Florianópolis, Fundação Hassis, Museu Universitário UFSC entre outros.

Museus de arte, espaços de ciência e tecnologia e similares são espaços de educação e cultura. Em todo o mundo, museus desempenham papel fundamental no desenvolvimento social e econômico de importantes cidades, que apresentam sua história, novidades, tendências etc.

A principal demanda para os museus é que sejam relevantes, interessantes, que façam parte da vida das pessoas, atuando como polos de reflexão sobre temas contemporâneos. Isto acontece quando as pessoas passam a incluir o museu ou espaços culturais nas suas escolhas diárias, de motivação turística, econômica, de lazer intelectual.

A participação da comunidade será por meio do contato com o material desenvolvido nas visitas aos museus.



### Resultados esperados

Os resultados esperados são objetos e materiais para divulgar os acervos e permitir que a comunidade tenha conhecimento da riqueza cultural e do conhecimento que os museus de Florianópolis possuem. Incentivar a visita aos museus e aproximar os acervos de forma divertida e lúdica por meio de material gráfico, objetos, réplicas de acervos para pessoas com necessidades especiais, interfaces de jogos, lembranças e interações com os acervos de forma a permitir uma experiência positiva. O material será entregue aos museus.

Figura 3: Design social: os museus como espaços de educação e cultura. Fonte: Catálogo, 2019, p.109

## ENSUS - Encontro de Sustentabilidade em Projeto

**Coordenador:** Paulo Cesar Machado Ferroli  
**E-mail institucional:** ferroli@cce.ufsc.br  
**Página do projeto:** <http://ensus2018.paginas.ufsc.br/>  
**Área temática do projeto:** Meio Ambiente  
**Público Alvo:** Comunidade acadêmica, comunidade externa, professores, pesquisadores e alunos de graduação e pós-graduação  
**Número de beneficiários:** 800 pessoas  
**Número de alunos de graduação envolvidos no projeto:** 25 alunos



Durante o presente ano aconteceu o VI Encontro de Sustentabilidade em Projeto (ENSUS), realizado de 18 a 20 de Abril de 2018, na Universidade Federal de Santa Catarina. O evento é anual e reúne professores, técnicos, alunos e comunidade que buscam pela sustentabilidade integrada aos projetos e ao desenvolvimento de novos produtos, nas áreas de Arquitetura, Engenharia e Design. A 1ª edição do evento foi realizada no ano de 2007, em Itajaí/SC, no Campus da Univali. A Universidade do Vale do Itajaí sediou também a 2ª e a 3ª edição, nos anos de 2008 e 2009. A partir da 4ª edição, em 2016, o evento passou a acontecer na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) no Centro de Cultura e Eventos. Mantendo a mesma sistemática, o evento tem como principais ações a apresentação de trabalhos científicos sob a forma de artigos; palestras com profissionais de universidades e empresas envolvendo sustentabilidade; minicursos, oficinas e exposições de empresas, universidades e órgãos ambientais de produtos e ações sustentáveis.

### Resultados esperados

O evento vem demonstrando um crescimento, e neste ano de 2018 foram apresentados mais de 160 artigos científicos, resultantes de 90 universidades públicas e privadas, do Brasil e do exterior. Em torno de 500 pessoas circularam pelo evento durante os três dias, que contou com 14 palestrantes e 12 expositores. Os anais do evento contabilizam quase 2000 folhas, e os melhores trabalhos foram publicados na revista Mix Sustentável. A equipe já está organizando o evento para 2019, que tem data confirmada: 08 a 10 de Maio, no mesmo local. Ao longo de 2018 serão realizadas todas as etapas no sentido de organizar o recebimento, avaliação e seleção dos artigos; contato com palestrantes, envio do projeto para órgãos de fomento, montagem do material de apoio ao participante (kits participantes), etc. A meta para o evento de 2019 são 600 participantes, com a internacionalização do evento, mediante o recebimento e apresentação de artigos em língua estrangeira.

**Figura 4: ENSUS – Encontro de Sustentabilidade em Projeto. Fonte: Catálogo, 2018 p. 132.**

Como vimos nos exemplos dos projetos apresentados, já seja por meio do desenvolvimento de produtos para escolas, museus ou no desenvolvimento de identidade visual, ou na organização de um evento de sustentabilidade, o Design se fez presente.

## 5. Considerações Finais

Como vimos em cada definição de design social, conceitos e entendendo um pouco sobre a extensão universitária e seus objetivos, podemos compreender o quanto se relacionam entre si e o papel importante que o design social pode estar fazendo. De variadas maneiras vemos através dos exemplos das ações de extensão do curso de Design e Design de Produto envolvendo docentes, discentes e comunidade que o design atua na extensão aplicando sua prática, cabe salientar que (além dos exemplos mostrados existem outras ações de trabalhos de conclusão de curso e projetos em que o design trabalha na abordagem do design social. O artigo visou mostrar que o design pode ajudar em questões sociais auxiliando escolas, museus, outros cursos da UFSC. Também buscou-se apresentar definições para que mais pessoas possam conhecer, se interessar e aplicar o design social como meio para atender a curricularização da extensão. Além de divulgar os projetos e programas de extensão universitária da UFSC e seus impactos positivos na comunidade.

## Referências

- BODART, Cristiano das Neves. O conceito de coesão social. **Blog Café com Sociologia**. 2016. Disponível em: <<https://cafecomsociologia.com/para-entender-de-uma-vez-o-que-e-coesao-social/>>. Acesso em: 17,11,2020.
- CANCLINI, Néstor García. **Culturas híbridas: estratégias para entrar e sair da modernidade**. Trad. Heloísa P. Cintrão e Ana Regina Lessa. 2.ed. São Paulo: Edusp, 1998. 392p.
- CHAVES, Liliane Iten. *et al.* **Design para a Sustentabilidade: Dimensão Social**. Curitiba: Insight, 2019.
- DESCONHECIDO. **Dicionário Online de Português: design**. Design. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/design/>. Acesso em: 21 nov. 2020.
- DESCONHECIDO. **Dicionário Online de Português: social**. Social. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/social/>. Acesso em: 21 nov. 2020.
- DESCONHECIDO. **Equidade Social - Conceito, o que é, Significado**. Disponível em: <https://conceitos.com/equidade-social/>. Acesso em: 21 nov. 2020.
- EDUCAÇÃO, Ministério da. **PLANO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - LEI Nº 13.005/2014**. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014>. Acesso em: 24 nov. 2020.
- JOHNSON, A.G. **Dicionário de sociologia: guia prático da linguagem sociológica**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1997.
- MANZINI, Ezio. **Design para a inovação social e sustentabilidade: comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais**. Rio de Janeiro: E-Papers Serviços Editoriais Ltda, 2008.

MARGOLIN, Victor; MARGOLIN, Sylvia. UM "MODELO SOCIAL" DE DESIGN: QUESTÕES DE PRÁTICA E PESQUISA. **Revista Design em Foco: Revista Brasileira de Pesquisa em Design**, Salvador, v. 1, n. 001, p. 44-44, dez. 2004.

MENDONÇA, Ana Flávia da Fonte Netto de; CABRAL, Maria Izabel Rêgo; SILVA, Rosana Aires da. Design, artesanato e inovação social: uma análise do projeto Cestaria Cana-Brava. **Desconhecido**, Pernambuco, v. 0, n. 0, p. 1-12, abr. 2017.

PAPANEK, Victor. **Design For The Real World**. Nova York: Pantheon Books, 1971

PAZMINO, Ana Verónica. **Uma reflexão sobre Design Social, Eco Design e Design Sustentável**. In: International Symposium on Sustainable Design / Simpósio Brasileiro de Design Sustentável. 1., Curitiba, 2007. Anais do I Simpósio Brasileiro de Design Sustentável. Curitiba: UFPR, 2007. p. 1-10.

PAZMINO, Ana Veronica. **A Prática do Design Social**. Florianópolis: Imagens, 2020. 51 slides, color.

PAZMINO, Ana Veronica. **Caminhos e Desafios do Design Social e a Extensão Universitária**. Florianópolis: Slide, 2020. 29 slides, color.

SANTOS, Aguinaldo dos; et.al. **Design para a sustentabilidade: dimensão social**. Curitiba, PR: Insight, 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. **Catálogo de Extensão, 2018**. Florianópolis: UFSC, 2018. Disponível em: <https://proex.ufsc.br/files/2018/09/Cat%C3%A1logo-de-Extens%C3%A3o-2018-vers%C3%A3o-web.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2020. (Imagem 1, 4)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. **Catálogo de Extensão, 2019**. Florianópolis: UFSC, 2019. Disponível em: <https://proex.ufsc.br/2019/10/18/catalogo-de-extensao-2019/>. Acesso em: 24 nov. 2020. (Imagem 2, 3)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Conselho Universitário. **RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 88/2016/CUn, DE 25 DE OUTUBRO 2016**. Dispõe sobre as normas que regulamentam as ações de extensão na Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: Conselho Universitário, 2016. Disponível em: [https://proex.ufsc.br/files/2016/11/Resolu%C3%A7%C3%A3oNormativa\\_88\\_Extens%C3%A3o.pdf](https://proex.ufsc.br/files/2016/11/Resolu%C3%A7%C3%A3oNormativa_88_Extens%C3%A3o.pdf). Acesso em: 21 nov. 2020.

WANDERLEY, Marcela L'Amour; ANDRADE, Pollyanna Sitônio; BARROS, Rafaela Queiroz de; JÚNIOR, William Guedes Lins. **Bases Comuns do Design: uma discussão sobre o impacto e papel social do design**. Design & Complexidade [livro eletrônico] / organização de Amilton J. V. Arruda. – São Paulo: Blucher, 2017.

## **Design para a Gestão de Resíduos da Universidade Federal de Santa Catarina**

### ***Design for Waste Management at Universidade Federal de Santa Catarina***

**Ana Veronica Pazmino, Dra., Universidade Federal de Santa Catarina**

anaverpw@gmail.com

#### **Resumo**

Este artigo apresenta o resultado da ação do projeto de extensão cujo objetivo era desenvolver ações por meio do Design para a Gestão de Resíduos da UFSC e do NDI Núcleo de Desenvolvimento Infantil. Atendendo a demanda da universidade que conforme previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei 12.305 de 2010, está sujeita à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), pois a composição, natureza e volume de seus resíduos sólidos gerados diferem dos resíduos domiciliares de responsabilidade do Poder Público. O artigo mostra que por meio do envolvimento de alunos bolsistas, alunos voluntários e alunos da disciplina de metodologia de projeto do curso de Design e Design de Produto, foram projetados e produzidos diversos objetos: desde coletores binários para a área externa do campus, jogos para sensibilizar pessoas em relação ao descarte adequado, material para valorização dos catadores e material para auxiliar na educação ambiental do NDI.

**Palavras-chave:** Gestão de Resíduos; Design; Ação de extensão

#### ***Abstract***

*This article presents the result of the action of the extension project whose objective was to develop actions through Design for Waste Management at UFSC and NDI Núcleo de Desenvolvimento Infantil. Meeting the demand of the university which, as provided for in the National Solid Waste Policy (PNRS), Law 12,305 of 2010, is subject to the preparation of the Solid Waste Management Plan (PGRS), because the composition, nature and volume of its solid waste generated differs from household waste under the responsibility of the government. The article shows that through the involvement of scholarship students, volunteer students and students of the project methodology discipline, various objects were designed and produced: from binary bins for the external area of the campus, games to sensitize people in relation to proper disposal, material for valuing waste pickers and material to assist in the environmental education of NDI.*

***Keywords:*** Waste Management; Design; Extension action

## 1. Introdução

Um dos principais problemas ambientais do nosso século é a geração de resíduos sólidos. Com a Revolução Industrial e o capitalismo industrial os padrões de consumo se intensificaram rapidamente. O ato de produzir, consumir e descartar cresceram em ritmo muito mais acelerado do que a capacidade de absorção da natureza. Nas últimas décadas observa-se que essa relação predatória gera uma série de impactos ambientais e a partir disso medidas relacionadas ao tema passaram a ter destaque em todo o mundo.

No Brasil, a maior parte dos RSU Resíduos Sólidos Urbanos coletados segue para disposição em aterros sanitários, tendo registrado um aumento de 10 milhões de toneladas em uma década, passando de 33 milhões de toneladas por ano para 43 milhões de toneladas em 2019. Por outro lado, a quantidade de resíduos que segue para unidades inadequadas (lixões e aterros controlados) também cresceu, passando de 25 milhões de toneladas por ano para pouco mais 29 milhões de toneladas por ano. (ABRELPE, 2020, p.20)

Segundo o relatório (ABRELPE, 2020) No Brasil em 2020 foram gerados 79,6 milhões de toneladas de RSU o que corresponde a geração de 221 mil toneladas de resíduos por dia. O relatório alerta que “o país apresenta uma curva ascendente e tem registrado aumento tanto nas quantidades totais, quanto nos valores per capita”.

Especificamente na cidade de Florianópolis, o total de resíduos coletados em 2018 pela COMCAP, empresa pública concessionária dos serviços de limpeza urbana em Florianópolis, foi de 209 mil toneladas, o que corresponde à média de 600 toneladas por dia ou 17,5 mil toneladas por mês. COMCAP (2020). Na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), a comunidade universitária produz mensalmente cerca de 140,9 toneladas de resíduos convencionais (recicláveis, rejeitos e orgânicos).

A Secretaria de Gestão de Resíduos Sólidos da UFSC está se ajustando desde 2014, devido a uma autuação da vigilância sanitária, às leis e políticas ambientais do país como previsto no Decreto nº. 5.940/2006 (BRASIL, 2006), que institui a Coleta Seletiva Solidária como a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indiretamente, na fonte geradora, e sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis.

Atualmente não há coleta seletiva na universidade, nem um sistema de coletores adequado que visa a separação dos diferentes resíduos descartados. Porém, com o novo Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) que está sendo elaborado pela gestão dos resíduos sólidos da UFSC, o sistema de Coleta Seletiva Solidária (CSS) há necessidade de aquisição de coletores binários.

Como não há a segregação na fonte, constata-se que apenas os rejeitos (1,3 toneladas das 4,7 toneladas diárias) são destinados ao local adequado: ao aterro sanitário. A mistura e a mesma destinação de todos esses resíduos o transformam em lixo sem valor. Sendo assim, surge a urgência em implementar a CSS e repensar novos coletores para o campus para que ocorra corretamente a segregação desses resíduos.

Atualmente os tipos de coletores externos da UFSC não seguem um padrão. Há coletores simples, coletores seletivos, tubos de concreto, coletores específicos do CTC (Centro

Tecnológico), entre outros. Nenhum segue as reais necessidades dos usuários e do campus e todos apresentam alguma deficiência. A grande maioria apresenta baixa resistência ao sol e à chuva, conseqüentemente quebram e/ou enferrujam com o decorrer do tempo. Também não possuem cesto interno, o que dificulta/impede a limpeza adequada. A maioria não possui proteção contra a entrada e acúmulo de chuva, nem cuidado com a higiene. E nenhum dos coletores é basculante, característica que preza a saúde e praticidade do trabalhador.

As universidades possuem um papel importante na construção de uma conscientização ambiental, têm a missão de difundir a cultura da reciclagem e combater a invisibilidade dos trabalhadores que manuseiam esses resíduos diariamente. A UFSC está se inserindo nesse contexto a fim de valorizar os serviços ambientais dos catadores, oferecer melhores condições de trabalho, aplicar mudanças culturais positivas junto à comunidade e conscientizar da geração ao descarte dos resíduos sólidos. A mobilização da comunidade universitária também será indispensável para sustentar as futuras ações aplicadas.

O papel do design e suas vertentes, como o design de produto, há muito representa um meio de abordar e gerar ações positivas quanto às temáticas sociais e ambientais. O presente artigo mostra como o design pode realizar um trabalho junto da comunidade por meio de um projeto de extensão e ação de ensino.

## 2. Metodologia projetual

O processo projetual que foi adotado para o desenvolvimento dos projetos foi o Design *Thinking*, onde as pessoas são colocadas em primeiro lugar com ênfase em suas necessidades fundamentais. “O design *thinking* se baseia em nossa capacidade de ser intuitivos, reconhecer padrões, desenvolver ideias que tenham um significado emocional além do funcional, nos expressar em mídias além de palavras ou símbolos”. (BROWN, 2009).

Esse processo é fundamentalmente exploratório, sem um roteiro sequencial de passos ordenados, há apenas pontos de partidas e pontos de referências ao longo do trajeto. Para Brown, a equipe de design deveria transitar por estes três espaços ao longo do projeto: um espaço de “Inspiração” ou “Imersão” que é o problema ou a oportunidade que motiva a busca por soluções; pela “Idealização” ou “Ideação” que é o processo de gerar, desenvolver e testar ideias; e o espaço de “Implementação” ou “Prototipação” que seria o caminho que vai do estúdio de design ao mercado. A figura 1 mostra o esquema do processo do *Design Thinking*.

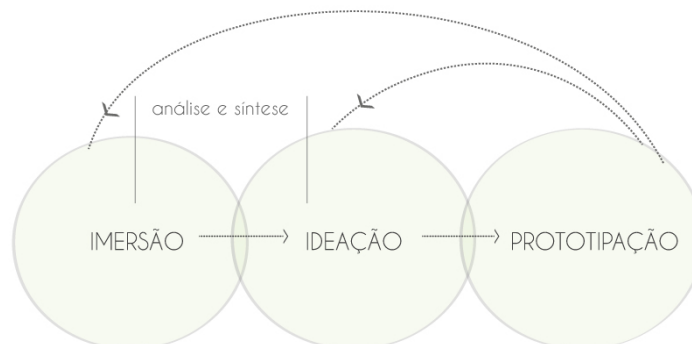


Figura 1 - Esquema do Design Thinking. Fonte: Adaptado de (VIANNA, 2012)



Na fase de Imersão a equipe de projeto (coordenadora, alunos bolsistas, alunos voluntários e os alunos da disciplina de metodologia de projeto) se aproximaram do contexto do problema e os *insights* foram coletados de todas as fontes possíveis.

A Imersão pode ser dividida em duas etapas: Preliminar e em Profundidade. A primeira tem como objetivo o reenquadramento e o entendimento inicial do problema, enquanto a segunda destina-se à identificação de necessidades e oportunidades que irão nortear a geração de soluções na fase seguinte do projeto, a de Ideação. VIANNA (*et al.* 2012).

Segundo Brown (2010), essa fase deve focar em insight, observação e empatia. “O *insight* é uma das principais fontes do *design thinking*, e em geral não provém do âmbito dos dados quantitativos que mensuram exatamente o que já temos e nos dizem o que já sabemos”. (BROWN, 2010). Sair pelo mundo e observar as verdadeiras experiências dos usuários pode ser o ponto de partida.

Para Brown (2010) construímos pontes de *insight* através da empatia, que é a tentativa de ver o mundo através dos olhos das outras pessoas e colocar-se no lugar delas. Porém, faz-se necessário estender a compreensão não somente às interações sociais das pessoas em grupos, mas sim às interações entre os próprios grupos. O *Design Thinking* deve abranger a inteligência coletiva e conciliar consumidores e criadores através da colaboração. Dessa forma que chegaremos à definição e entendimento do público-alvo, junto com a elaboração de análise etnográfica.

Na segunda fase denominada Ideação, “utiliza-se as ferramentas da fase anterior com a finalidade de estimular a criatividade e gerar alternativas que estejam de acordo com o contexto do projeto”. (VIANNA, *et al.* 2012). Nessa fase de geração de alternativas fala-se da técnica do *brainstorming*, que serve para explorar a capacidade criativa de um indivíduo ou grupo. A realização de protótipos iniciais ocorre também nessa etapa com o intuito de validar algumas de suas características antes que o plano venha a ser construído definitivamente.

E por fim a fase da Prototipação onde foram validadas as ideias e que em alguns projetos aconteceram paralelamente à Imersão e à Ideação. Para Brown (2010), o objetivo dos protótipos iniciais deve ser decidir se uma ideia tem valor funcional ou não, uma das maneiras de adquirir essas respostas é apresentando os protótipos aos possíveis usuários para obter *feedbacks*. A figura 2 mostra o ciclo iterativo da prototipação.

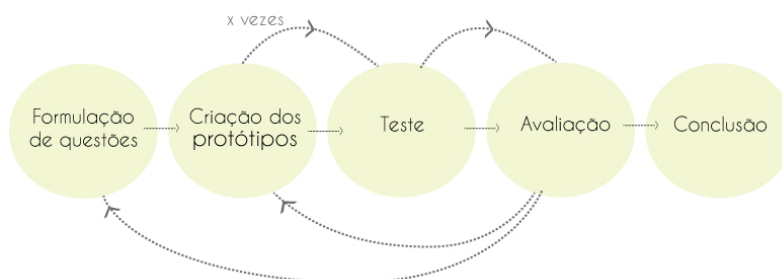


Figura 2 – Ciclo de prototipação. Fonte: Adaptado de (VIANNA, 2012)

A seguir são mostrados os resultados dos alunos em que muitos foram aplicados e entregues em quanto outros ficaram como projetos até haver verba ou financiamento para sua implementação.

### **3. Resultados obtidos**

Foram desenvolvidos diversos objetos, neste artigo são mostrados 3 que representam a ação para dois públicos, sendo: adultos que frequentam o campus e crianças do NDI -Núcleo de Desenvolvimento Infantil. As soluções embora diferentes têm o mesmo o objetivo, contribuir com a informação sobre o descarte adequado de resíduos e a educação ambiental.

#### **3.1 Coletores binários externos**

Foi identificado que os resíduos orgânicos gerados pela comunidade acadêmica e que são descartados nos coletores externos não sofrem segregação e recebem o mesmo acondicionamento e destino que os demais resíduos.

Os rejeitos, são os materiais que não podem ser reaproveitados, representam 27% do resíduo gerado no campus da UFSC. Eles são originados em todos os centros de ensino, incluindo o Colégio Aplicação e o NDI Núcleo de Desenvolvimento infantil que atende crianças de 0 a 5anos 8 meses, as Unidades Administrativas, lanchonetes, espaços públicos, etc., e são misturados com todos os materiais recicláveis que não sofrem a segregação informal.

Todos os resíduos convencionais que são descartados nas áreas externas do campus, sem qualquer tipo de segregação, são retirados diariamente dos coletores e ensacados por empregados da empresa contratada PROVAC. Posteriormente as sacolas são recolhidas e encaminhadas, por dois funcionários da UFSC, para um mesmo ponto de coleta (contêiner) situado próximo à prefeitura universitária. A coleta final ocorre diariamente no período noturno, pela empresa Comcap por meio do contrato 284/2011. Após a coleta esses resíduos são destinados ao aterro sanitário de Biguaçu que se encontra no continente.

A estrutura existente atualmente no campus conta com 232 coletores externos e 16 pontos de coleta, com 350 contentores de 240L distribuídos, e 2 contêineres de 21m<sup>3</sup> para o excedente. Esses coletores externos apresentam uma série de problemas como identificabilidade, durabilidade, resistência, qualidade sanitária, e de adequação às condições de uso.

No contexto de mobiliário urbano a identificabilidade diz respeito ao reconhecimento de um objeto como tal, a facilidade do usuário em reconhecer de forma rápida e eficaz o mobiliário em questão. O conjunto de coletores do campus apresenta grandes problemas de identificabilidade, e isso acontece quando o descartador confunde uma lixeira com outro objeto. No caso da UFSC a inexistência de um padrão de coletores e a clareza de significado podem ser alguns dos fatores de descarte de resíduos de forma inadequada. Na Figura 3 pode-se observar a ausência de um padrão único, através de cores, formas e materiais. Os coletores apresentam configuração muito diferente uma da outra e isso gera confusão no momento do descarte pela falta de uma configuração visual característica.



Figura 3: Coletores externos da UFSC. Fonte: Prêve, 2017

Além da existência de padrão é recomendável que o objeto tenha a aparência condizente com a sua função, ou seja, que possua elementos comuns àquele tipo de produto, senão o usuário terá dificuldade de identificá-lo e passará a utilizá-lo de maneira inadequada ou a ignorá-lo.

No Campus da UFSC foram encontrados diferentes usos do mesmo objeto: Os tubos de concreto. Dentre os mais diversos tipos de coletores do campus esse é o mais comum, porém há uma variedade de usos do mesmo, são usados como suporte para plantas, e também como barreiras para passagens de pedestres.

Os coletores em tubo de concreto apresentam tamanhos, alturas e diâmetro da boca muito distintas umas das outras. Foram encontradas alturas entre 550mm e 1100mm, e os diâmetros variando entre 250mm e 600mm.

Quanto aos problemas de higiene foi verificado que a grande maioria não possui tampa ou a tampa está quebrada. Algumas apresentam mau cheiro, além de ausência de sacolas na maior parte delas.

Foi feita uma pesquisa no campus, a figura 4 mostra o infográfico com os dados da pesquisa. O questionário foi aplicado através de ferramenta *online Typeform*, do dia 29 de setembro ao dia 05 de outubro de 2017, e divulgado através de mídias sociais para toda a comunidade acadêmica. Foram elaboradas 18 alternativas de múltipla escolha e 1 aberta, onde obteve-se um total de 227 respostas.



Figura 4: Infográfico da pesquisa. Fonte: Prêve, 2017

61% consideram os coletores ruins, desaprovam os resíduos transbordando. Foi realizado um registro fotográfico de observação mostrando os problemas dos funcionários para retirar os resíduos dos coletores. A figura 5 mostra a ação dos funcionários.



Figura 5: Postura dos trabalhadores na retirada de resíduos– Coletor de tubo de concreto. Fonte: Prêve, 2017

È clara a postura inadequada, a coleta dos resíduos com as mãos e o esforço para retirar de todos os coletores do campus por dois funcionários.

Após a geração de requisitos de projeto, foram geradas alternativas de coletores com tampa, altura adequada, material concreto por ser de mais baixo custo e resistente a intempérie. A figura 6 mostra a identidade proposta para os coletores binários.



Figura 6: Letreiros de identificação do resíduo. Fonte: Prêve, 2017

A figura 7 mostra o render dos coletores propostos. Eles não foram ainda produzidos por falta de verba da gestão de resíduos.



Figura 7: Render Coletores binários. Fonte: Prêve, 2017

Os coletores apresentam uma tampa metálica de simples manuseio, pois é facilmente aberta até sua posição final, e seu retorno à posição inicial também é bastante simplificado, havendo auxílio da haste de apoio para que a tampa permaneça no ponto definido.

Os coletores dos recicláveis seco e a de rejeitos e orgânicos possuem respectivamente 830mm e 730 mm de altura até a abertura da boca. Essas dimensões foram aplicadas para não comprometer a saúde física do trabalho no movimento de retirada e reposição das

sacolas. Além disso, possuem altura confortável para a realização do movimento de descarte por parte dos usuários.

Os coletores são compostos por um corpo de concreto armado. As outras peças se sugere sejam fabricadas em aço inoxidável, sendo elas: um aro para sobrepor na boca da lixeira; uma tampa côncava com haste de reforço na parte interna; duas hastes soldadas à tampa, uma servindo apenas como apoio e outra como sustentação; e uma dobradiça na haste de sustentação.

### 3.2 Material de ensino para o tema gestão de resíduos, para o NDI/UFSC

Para o desenvolvimento do material de ensino para o tema gestão de resíduos, para o NDI, os alunos entraram em contato com a professora Carolina da Educação Ambiental que manifestou a necessidade para desenvolver um jogo que ensinasse as crianças a forma correta de descarte nos coletores binários internos que foram confeccionados na marcenaria da UFSC. A dinâmica devia ser lúdica e divertida, além disso, foi solicitado que fosse desenvolvido um painel para a Horta e uma forma de identificar as plantas 24 plantas que tem no canteiro. A figura 8 mostra o infográfico que surgiu da pesquisa realizada no NDI.

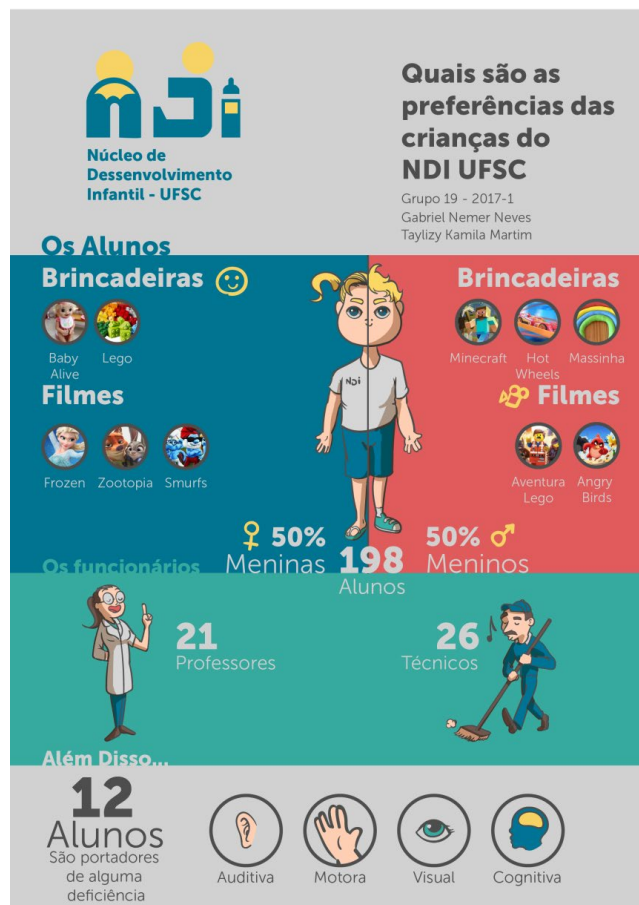


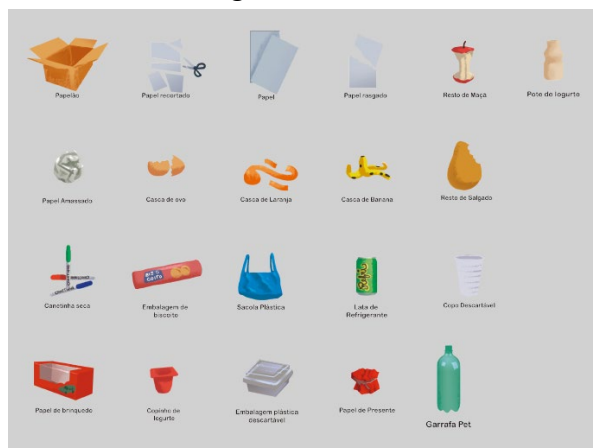
Figura 8: Infográfico NDI. Fonte: Nemer, 2018

Foi desenvolvido um jogo de tabuleiro em que o cenário é uma praia que faz parte do repertório das crianças já que Florianópolis é uma ilha e desde pequenas as crianças frequentam este local. Nesse cenário onde habitam animais como a coruja buraqueira, gaivota, sururu, siri, estrela do mar, tartaruga cabeçuda e o ouriço, tem seu espaço ocupado por diversos resíduos. Os animais da praia estão na figura 9.



**Figura 9: Animais do jogo Cata-quí. Fonte: Nemer, 2018**

Os resíduos que ocupam a praia por terem sido descartados de forma inadequada são objetos e embalagens que fazem parte do repertório das crianças. Todos os resíduos são adesivos colados em peças e são jogados no tabuleiro enquanto a professora diz o nome do objeto ou resíduo e as crianças tem que procurar e pegar e descartar na lixeira binária (rejeitos ou recicláveis). Os resíduos estão na figura 10.



**Figura 10: Resíduos. Fonte: Nemer, 2018**

A figura 11 mostra o jogo finalizado e o mesmo sendo jogado no NDI onde foi entregue à professora e as crianças brincaram e interagiram. Algumas alterações foram solicitadas como: retirar a lata de refrigerante já que não consomem no NDI e escrever no verso das fichas o nome do animal e resíduos já que algumas crianças queriam ler, mesmo que ainda não sejam alfabetizadas. Tornando possível que o jogo seja adequado para crianças de outras faixas etárias. As crianças gostaram de brincadeira, todos/todas participaram. Os coletores se tornam a embalagem para as peças que ficam aí guardadas.



Figura 11: Jogo Cata-quí e crianças do NDI. Fonte: Pazmino, 2018

Também foi criado o painel da horta do NDI e o sistema de identificação das plantas para a horta por meio de números devem ser fixados na terra. O painel foi confeccionado e feita a instalação. A figura 12 mostra o painel Horta da Vovô e a figura 13 os números que foram confeccionados com material reutilizado e por meio de corte a laser no laboratório pronto 3D da UFSC.



Figura 12: Painel Horta da Vovô. Fonte: Pazmino, 2018.



Figura 13: Números para serem colocados junto de cada planta na horta. Fonte: Pazmino, 2018



## Conclusão

O artigo mostrou alguns dos resultados do projeto de extensão “Gestão de Resíduos da UFSC”, o coletor externo ainda não foi produzido e espera-se que se concretize já que beneficiará todas as pessoas que utilizam e frequentam o campus. Os projetos para o NDI tanto na criação de um painel e um sistema para conhecer todas as 24 plantas da horta como o jogo informando sobre resíduos de forma lúdica foram confeccionados e entregues.

O artigo mostrou a ação de design em um projeto de extensão em que a participação de alunos da disciplina de metodologia de projeto por meio do ensino em que a pesquisa e desenvolvimento de projetos são incentivados, os bolsistas do projeto auxiliando e a materialização e execução do material realizada no Laboratório Pronto 3D.

## Referências

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2020**. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/> Acesso em: 5 de novembro, 2020.

COMCAP. **Gestão dos Resíduos em Florianópolis**: Florianópolis: Comcap, 2019. Color. Disponível em: [http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/28\\_03\\_2012\\_12.14.43.479674c6336c7d401fc5b3775836ac3a.pdf](http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/28_03_2012_12.14.43.479674c6336c7d401fc5b3775836ac3a.pdf). Acesso em: 5 de novembro, 2020.

COMPANHIA DE MELHORAMENTO DA CAPITAL- COMCAP (Florianópolis). **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos- PGRS**: Município de Florianópolis/SC. Florianópolis, 2019. Disponível em: <http://www.pmf.sc.gov.br/entidades/comcap/index.php?cms=plano+de+gerenciamento+de+residuos+solidos&menu=8>. Acesso em: novembro de 2020.

BRASIL. Decreto n.º 12.305, de 2 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] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, p.3. Seção 1. Diário Oficial da União (DOU) de 03 de agosto de 2010.

BRASIL. Decreto n.º 5.940, de 25 de outubro de 2006, Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF.

BROWN, Tim. **Design Thinking: Uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2009. 249 p.

NEMER, Gabriel. **Cata-quí.: Jogo para separação de resíduos**. Relatório de projeto da disciplina Metodologia de projeto do curso de design da UFSC. 2018.

PAZMINO, Ana Veronica. **Relatório de projeto de extensão**. Proex. 2018

PRÉVE, Marina Koerich. **Coletor de Resíduo Binário Para o Campus da Universidade Federal de Santa Catarina**. Projeto de conclusão do Curso de Design. 2017.

VIANNA, Mauricio. et al. **Design Thinking: Inovação em negócios**. MJV, 2012.

## **Arte da Cerâmica: animais em extinção, suas moradias e a problemática ambiental**

### ***Art of Ceramics: endangered animals, their homes and environmental issues***

**WEBER, Marina, graduanda em Artes Visuais, Universidade do Estado de Santa Catarina UDESC**

marina.pweber@yahoo.com.br

**PAZMINO, Ana, Dra., Universidade Federal de Santa Catarina UFSC**

anaverpw@gmail.com

#### **Resumo**

O trabalho mostra o desenvolvimento de peças de cerâmica de alguns animais em extinção, como a abelha, o sapo admirável de barriga vermelha e o tucano de bico preto e suas moradias. Trata-se de uma representação da relação da casa (abrigo) com o animal onde ele se sente protegido da mesma forma que o ser humano tem com sua moradia. O artigo tem como objetivos sensibilizar por meio da arte a proteção do meio ambiente, provocar um olhar amoroso aos animais que devido a ação do homem perdem o *habitat*, sofrem de tráfico e entram em um caminho de extinção. A metodologia é de pesquisa documental que trata sobre o conceito de “casa”, biomas e animais em extinção, e uma ação prática do desenvolvimento das peças de cerâmica. Como resultado é mostrado um conjunto de 8 peças e o material gráfico que explica sobre o animal e os problemas que enfrenta.

**Palavras-chave:** Cerâmica; Casa; Abrigo, Biomas, Animais em Extinção

#### ***Abstract***

*The work shows the development of ceramic pieces of some endangered animals, such as the bee, the admirable red-bellied frog and the black-billed toucan and its dwellings. It is a representation of the relationship of the house (shelter) with the animal where he feels protected in the same way that the human being has with his home. The article aims to raise awareness through art the protection of the environment, to provoke a loving look at animals that, due to the action of man, lose their habitat, suffer from trafficking and enter a path of extinction. The methodology is based on documentary research that deals with the concept of “home”, biomes and endangered animals, and a practical action for the development of ceramic pieces. As a result, a set of 8 pieces and the graphic material explaining the animal and the problems it faces are shown.*

***Keywords:*** Ceramics; House; Shelter, Biomes, Endangered Animals

## 1. Introdução

Para (Bachelard, 1993, p. 24) “[...] a casa é o nosso canto do mundo. Ela é, como se diz amiúde, o nosso primeiro universo. É um verdadeiro cosmos”, ele continua “todo espaço realmente habitado traz a essência de noção de casa”.

Se todos os abrigos, todos os refúgios, todos os aposentos têm valores oníricos consoantes para o ser humano, se sua vida começa protegida, agasalhada no regaço da casa, isto deveria de estender ao meio ambiente. Já que o homem tem uma relação direta com o ecossistema havendo uma relação de dependência entre ambos.

A partir do tema do trabalho da disciplina de Materializações Cerâmicas do curso de Artes Visuais da UDESC sobre “casa” foi realizada uma pesquisa sobre os animais em extinção devido à perda de habitat que surgiram com as queimadas nos meses de agosto e setembro de 2020 tanto Amazônia como no pantanal e outros biomas Brasileiros.

Viu-se a necessidade de uma pesquisa sobre o tema da biodiversidade, biomas e a escolha dos animais e abrigos a serem representados e posteriormente o desenvolvimento prático das peças de cerâmica até o resultado do conjunto de 8 peças.

## 2. Biodiversidade

A perda da biodiversidade representa a perda de variedade de espécies, plantas e de animais que são uma consequência da ação do ser humano. Segundo BARBIERI (2012), estudos recentes levam à previsão de que o mundo perderá entre 2% e 7% das espécies nos próximos vinte e cinco anos. A América Latina compreende 12% da superfície da terra, porém, contém sozinha dois terços de todas as espécies do planeta. As principais causas da extinção de espécies são a agricultura, pecuária, criação de hidroelétricas e a introdução de novas espécies.

Segundo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019) *Apud* Globo Rural (2020)

O Brasil tem 3.299 espécies de animais e plantas ameaçadas, o que representa 19,8% do total de 16.645 espécies avaliadas.

Hoje, são reconhecidas no país 49.168 espécies de plantas e 117.096 espécies de animais. Desse total, a pesquisa analisou 4.617 da flora e as 12.262 da fauna listadas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e pelo Centro Nacional de Conservação da Flora do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Segundo o estudo, das espécies analisadas, 0,06% estão extintas, 0,01% estão extintas na natureza, 4,73% estão criticamente em perigo, 9,35% estão em perigo, 5,74% são vulneráveis, 3,98% estão quase ameaçadas de extinção, 62,82% são menos preocupantes e 13,33% foram classificadas como dados insuficientes, com necessidade de mais pesquisas.

A Mata Atlântica foi o bioma com mais espécies ameaçadas, tanto em números absolutos (1.989) quanto proporcionalmente (25%). Em seguida, vêm o Cerrado, com 1.061 espécies ameaçadas, 19,7% do total de espécies do bioma, e a Caatinga (366 espécies ou 18,2%). O Pampa tem 194 espécies ameaçadas, o que equivale a 14,5%.

O Pantanal e a Amazônia têm as maiores proporções de espécies na categoria menos preocupante (88,7% e 84,3%, respectivamente) e também o menor percentual de espécies consideradas ameaçadas (3,8% e 4,7%, respectivamente). Em números absolutos, são 54 espécies ameaçadas no Pantanal e 278 na Amazônia.

A pesquisa analisou a fauna e a flora segundo sua ocorrência nos biomas e tipos de ambiente (terrestre, água doce e marinho). Uma mesma espécie pode ocorrer em diferentes biomas e ambientes. Nesse sentido, 47,7% das espécies eram observadas na Mata Atlântica, 35,7% na Amazônia, 32,4% no Cerrado, 12,4% no mar e ilhas, 12,1% na Caatinga, 8,4% no Pantanal e 8% no Pampa.

Em relação à fauna no ambiente terrestre, a maior proporção de espécies ameaçadas se encontra nas ilhas oceânicas, com 30 espécies, ou 38,5% do total de espécies terrestres no mar e ilhas. A Mata Atlântica tem um número absoluto maior de animais terrestres ameaçados (426), mas uma proporção menor (12,8% do total de espécies terrestres).

Ao menos dez espécies estão extintas: as aves maçarico-esquimó, gritador-do-nordeste, limpa-folha-do-nordeste, peito-vermelho-grande, arara-azul-pequena e caburé-de-pernambuco; o anfíbio perereca-verde-de-fimbria; o mamífero rato-de-Noronha; e os peixes marinhos tubarão-dente-de-agulha e tubarão-lagarto.

Além dessas, uma espécie está extinta na natureza, ou seja, depende de programas de reprodução em cativeiro: a ave mutum-do-Nordeste, observada na Mata Atlântica. (IBGE, 2019) *Apud* Globo Rural (2020)

Quando se derrubam florestas tropicais se acarreta com a extinção de cerca de 100 espécies por dia. Além de que sem florestas, não há controle de enchentes e se disseminam vírus como o Ebola.

O soldadinho do Araripe, ave de cerca de 14 centímetros vive apenas na Chapada do Araripe, no Ceará. A população é de aprox. 779 indivíduos. A principal ameaça é a "destruição do hábitat devido à expansão da agricultura, unidades de recreação e parques aquáticos."

O Relatório publicado durante a Rio+20 informou que de 63.837 espécies analisadas, 19.817 corriam o risco de extinção devido ao esgotamento de seu habitat e à caça. Das espécies em extinção, correm o risco de desaparecer 41% de espécies de anfíbios, 33% de corais construtores de recife, 25% de mamíferos, 20% de plantas e 13% de aves.

Muitas destas espécies, são essenciais para os seres humanos, fornecendo alimento e trabalho, bem como uma variedade genética para melhorar cultivos e desenvolver novos remédios. A vegetação equilibrada do manguezal precisa de água salgada, de sol, mas também de nutrientes tirados da degradação das folhas. Se faltar um elemento ou sua concentração for modificada o equilíbrio entra em perigo.

Kolbert (2015) menciona “Neste exato momento, estamos no meio da Sexta Extinção, agora causada apenas pela transformação efetuada por uma humanidade na paisagem ecológica”.

Pelo visto acima a biodiversidade está ameaçada e a cada ano mais espécies desaparecem sem que isso seja veiculado de forma que a sociedade tome ações para reverter esse quadro. A seguir serão descritos alguns biomas e alguns animais que estão em perigo de extinção.

## **2.1 Biomas**

Segundo (Coutinho, 2016 p. 20) Bioma é um espaço geográfico natural que ocorre em áreas que vão desde uma dezena de milhares até milhões de quilômetros quadrados caracterizando-se pela sua uniformidade de clima, solo. Ele inclui fauna e componente vegetal.

Biomas, são conjuntos de ecossistemas com características semelhantes dispostos em uma mesma região e que historicamente foram influenciados pelos mesmos processos de formação. Para Coutinho (2016) um Bioma é um ecossistema, mas nem todo ecossistema é um bioma, já que deve ter uma uniformidade de características.

De acordo com o IBGE (2004) os diferentes biomas brasileiros, são: Bioma Amazônia, Bioma Mata Atlântica, Bioma Caatinga, Bioma Cerrado, Bioma Pantanal e Bioma Pampa.

Coutinho (2016) menciona que o “Bioma Amazônica”, e “Bioma Mata Atlântica” são conjuntos de Biomas, já que existem florestas muito distintas umas às outras em uma mesma região.

### **2.1.1 Bioma Amazônia**

A Floresta Equatorial brasileira ocupa cerca da metade do território do Brasil e está concentrada nas regiões Norte e em parte da região Centro-Oeste. Esse bioma é muito influenciado pelo clima equatorial, que se caracteriza pela baixa amplitude térmica e grande umidade, proveniente da evapotranspiração dos rios e das árvores. A sua flora é constituída por uma vegetação florestal muito rica e densa e apresenta espécies de diferentes tamanhos – algumas podem alcançar até 50 metros de altura – com folhas largas e grandes, que não caem no outono. A fauna também é muito diversificada, composta por insetos, que estão presentes em todos os estratos da floresta, uma infinidade de espécies de aves, macacos, jabutis, antas, pacas, onças e outros. (Principais Biomas Brasileiros, 2021)

O desmatamento na região amazônica segue sendo um problema recorrente. Apesar de ter chegado a seu menor número em quase três décadas no ano de 2012, onde apresentou o número de 4.571 km<sup>2</sup>, segundo o Ministério do Meio Ambiente (s.a.), os números só aumentam desde então.

### **2.1.2 Bioma Mata Atlântica**

O exemplar de Floresta Tropical do Brasil praticamente já desapareceu, pois, como estava localizada na faixa litorânea do país, grande parte de sua vegetação original foi devastada para ceder lugar à intensa ocupação do litoral. Originalmente, a vegetação desse bioma encontrava-se localizada em uma extensa área do litoral brasileiro, que se estendia do Piauí ao Rio Grande do Sul, e era constituída por uma vegetação florestal densa, com praticamente as mesmas características da Floresta Amazônica: com diversos tamanhos, latifoliada (folhas largas e grandes) e perene (folhas que não caem). A fauna dessa região já foi praticamente extinta e era constituída por micos-leões, lontra, onça-pintada, tatu-canastra, arara-azul e outros. (Principais Biomas Brasileiros, 2021)

A Mata Atlântica somente possui 7% de sua área original o que contribui para que muitos animais não saiam da lista de espécies ameaçadas de extinção.

### **2.1.3 Bioma Caatinga**

O Bioma Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro é rico em biodiversidade, apresentando um total de 178 espécies de mamíferos, 591 espécies de aves, 117 de répteis, 79 espécies de anfíbios, 241 de peixes e 221 de abelhas, sendo esses apenas os catalogados (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, s.a.). De acordo com o site Cerratinga (s.a.), o nome do bioma advém do tupi-guarani e significa “mata branca”, uma referência à cor dos troncos das plantas que perdem sua folhagem nos períodos mais secos.

[...] o bioma tem sido desmatado de forma acelerada, principalmente nos últimos anos, devido principalmente ao consumo de lenha nativa, explorada de forma ilegal e insustentável, para fins domésticos e industriais, ao sobre pastoreio e a conversão [da vegetação] para pastagens e agricultura. Frente ao avançado desmatamento que chega a 46% da área do bioma, segundo dados do Ministério do Meio Ambiente (MMA), o governo busca concretizar uma agenda de criação de mais unidades de conservação federais e estaduais no bioma, além de promover alternativas para o uso sustentável da sua biodiversidade (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, s.a.)

Apesar de toda a biodiversidade, a área protegida por unidades de conservação no bioma é em torno de 7,5%, sendo assim um dos menos conservados do Brasil.

#### **2.1.4 Bioma Cerrado**

O Cerrado, ou a Savana brasileira, estende-se por grande parte da região Centro-Oeste, Nordeste e Sudeste do país. É um bioma característico do clima tropical continental, que, em razão da ocorrência de duas estações bem definidas – uma úmida (verão) e outra seca (inverno) –, possui uma vegetação com árvores e arbustos de pequeno porte, troncos retorcidos, casca grossa e, geralmente, caducifolia (as folhas caem no outono). A fauna da região é bastante rica, constituída por capivaras, lobos-guarás, tamanduás, antas, seriemas etc. (Principais Biomas Brasileiros, 2021)

De acordo com o ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade) através de Paula et al. (s.a.)

[...] taxa média de desmatamento do Cerrado de 1% ao ano. Considerando que os dados oficiais para o período de 2002 a 2008 apontam para uma taxa de desmatamento de 1,34% ao ano, a redução seria mais acentuada. Além desta perda populacional estimada, a espécie também sofre perdas importantes não quantificadas decorrentes de atropelamento, doenças, retaliação à predação de animais domésticos, fazendo com que o declínio populacional nos próximos 21 anos possa atingir valores superiores ao limite de 30%.

#### **2.1.5 Bioma Pantanal**

Trata-se da maior planície inundável do país e está localizado nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do sul. Esse bioma é muito influenciado pelos regimes dos rios presentes nesses lugares, pois, durante o período chuvoso (outubro a abril), a água do pantanal alaga grande parte da planície da região. Quando o período chuvoso acaba, os rios diminuem o seu volume d'água e retornam para os seus leitos. Por essa razão, a vegetação e os animais precisam adequar-se a essa movimentação das águas. Todos esses fatores tornam a vegetação do pantanal muito diversificada, havendo exemplares higrófilos (adaptados à umidade), plantas típicas do Cerrado e da Amazônia e, nas áreas mais secas, espécies xerófilas. A fauna é constituída por várias espécies de aves, peixes, mamíferos, répteis etc. (Principais Biomas Brasileiros, 2021)

Apesar de ser um dos biomas mais conservados, o Pantanal já perdeu cerca de 20% da sua vegetação nativa, o que influenciou diretamente na espécie, já que uma das principais causas da diminuição dos seus representantes é a perda do habitat. Na região do Pantanal, as principais ameaças à espécie são: criação de gado, usinas hidroelétricas, doenças, competição com espécies exóticas, perda de corpo d'água, mudanças no Código Florestal e por fim, mudanças climáticas.

Entretanto, a partir da década de 70 estas práticas têm-se alterado; [práticas radiccionais de criação de gado] as grandes propriedades vêm sendo divididas, com conseqüente adoção de práticas da criação intensiva de gado que incluem eliminação das florestas situadas em terras altas, corte seletivo de árvores de grande valor econômico, substituição das pastagens e florestas nativas por gramíneas exóticas que aumentam a capacidade de suporte da terra para o gado, queimadas descontroladas e aumento da densidade dos rebanhos de gado, causando sobrepastagem e alteração da cobertura vegetal de gramíneas nativas e do sub bosque das florestas [...] Usinas hidroelétricas planejadas ou recém construídas e o projeto de uma hidrovía que envolve o aprofundamento e alteração do curso do rio Paraguai ameaçam o Pantanal como um todo, pois irão afetar radicalmente a hidrologia da região e terão conseqüências profundas sobre sua fauna (ICMBio, 2018).

### **2.1.6 Bioma Pampa**

Localizado no extremo sul do Brasil, no Rio Grande do Sul, esse bioma é bastante influenciado pelo clima subtropical e pela formação do relevo, que é constituído principalmente por planícies. Em virtude do clima frio e seco, a vegetação não consegue desenvolver-se, sendo constituída principalmente por gramíneas, como capim-barbade-bode, capim-gordura, capim-mimoso etc. São exemplos de animais que vivem nesse bioma o veado, garça, lontras, capivaras e outros. (Principais Biomas Brasileiros, 2021)

### **2.2 Animais em extinção**

Após a pesquisa sobre a perda de diversidade nos biomas brasileiros, foram pesquisados animais em extinção desconhecidos e não os mais mencionados como arara, mico leão, onça pintada entre outros, que fazem parte de trabalhos de proteção ambiental.

#### **2.2.1 Sapinho admirável de Barriga Vermelha**

Segundo o ICMBIO (2018).

Uma das espécies que simbolizaram a resiliência sapinho-admirável-de-barriga-vermelha (*Melanophryniscus admirabilis*). Este pequenino anfíbio endêmico do Sul da Mata Atlântica estava criticamente ameaçado de extinção. Em meados de 2014, este animal quase foi declarado extinto pela degradação do seu restrito habitat, às margens do rio Forqueta, no município de Arvorezinha (RS). Graças à construção de um amplo entendimento, envolvendo pesquisadores, empreendedores e autoridades ambientais, abdicou-se de uma pequena central hidrelétrica que acabaria de vez com o habitat do sapinho, mostrando que a conservação não é uma queda de braço entre ambientalistas e desenvolvimentistas.

Este sapinho foi escolhido devido a que sua área de distribuição abrange somente 700m de trecho de rio, contidos em uma pequena localidade conhecida como Perau de Janeiro. A reduzidíssima área de distribuição da espécie, associada à perda de qualidade do seu *habitat*,

levou-a a condição de criticamente em perigo de extinção. A figura 01 mostra o sapinho de barriga vermelha



Figura 1: Sapinho admirável de barriga vermelha. Fonte: ICMBio/MMA, 2018.

Segundo melanophryniscus (2015) os sapinhos-admiráveis-de-barriga-vermelha adultos são bem pequenos, medindo de 2,5 a 4 cm. Suas cores chamativas, principalmente o vermelho, são um alerta aos predadores, indicando que eles não devem ser ingeridos, pois são tóxicos. A coloração dos sapinhos permite que eles passem despercebidos a olhos pouco atentos, pois eles conseguem se camuflar muito bem no ambiente onde vivem ficando parecido com folhas.

### 2.2.2 Tucano de Bico preto

O tucano de bico preto é um animal em extinção, habitam no Bioma da Mata Atlântica, sua moradia são árvores, fendas e ocos de árvores ou barrancos até trinta metros de altura.

Segundo o blog parquedasaves (2018)

Ele se alimenta de frutos, cupins, aranhas, ovos, filhotes de outras aves, anfíbios e morcegos, e gosta de beber a água armazenada no interior de bromélias. Seu bico é extremamente leve, pois é feito de um tecido poroso e esponjoso, mas que não o impede de ser usado para quebrar a casca de frutos. [...] por conta de suas cores vibrantes, os tucanos sofrem com a captura para o tráfico de animais. Além disso, o desmatamento também contribui para que espécie seja considerada, Vulnerável (VU) à extinção pela IUCN.

Perda de *habitat* pelo desmatamento, caça, captura para criação em cativeiro, derrubada de árvores com ninho ativo pelo corte seletivo na exploração madeireira e impactos diretos de estradas, hidroelétricas e rede de transmissão de energia. A espécie é alvo de caça e perseguição, sofre pressão de captura para manutenção em cativeiro e é alvo de tráfico internacional de animais silvestres. A baixa densidade populacional e taxa reprodutiva agravam o quadro de ameaça da espécie em toda sua distribuição. ICMBio/MMA, 2018



A figura 02 mostra o tucano e sua moradia



**Figura 02: Tucano bico preto. Fonte: Vidaanimalsos, 2011**

### **2.2.3 Abelhas**

Segundo o ICMBIO (2018) os polinizadores promovem um serviço essencial para a manutenção da biodiversidade terrestre. Na busca por recursos florais, eles transferem o pólen entre as estruturas reprodutivas das flores, promovendo a polinização. As abelhas são os polinizadores mais importantes, sendo fundamentais para a reprodução das plantas e produção de alimentos de origem vegetal. A partir da polinização formam-se sementes e frutos, que são consumidos amplamente por humanos e diversos outros animais.

A polinização feita por abelhas contribui com a manutenção da diversidade de espécies na terra, sendo o fator mais importante para a existência da vegetação. O desaparecimento das abelhas levará à redução de várias espécies de plantas e animais e também dos serviços ambientais fornecidos por elas, como é o caso da polinização, que promove a diversidade das espécies de plantas. Acredita-se que as principais causas na redução de populações de abelhas sejam as mudanças climáticas, a grande quantidade de inseticida utilizado pela agricultura e o desmatamento.

As abelhas se encontram em diversos biomas como Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pampa. A figura 03 mostra a referência de abelha.



**Figura 03: Abelha. Fonte: petcaramelo, 2021**

### 3. Desenvolvimento das Peças de Cerâmica

Para o projeto de cerâmica foram vistos os conceitos de Bachelar (1993) como visto no início deste artigo em que ele considera a “casa” como ser o nosso canto do mundo e proteger o sonhador. Decidiu-se, então trabalhar o conceito de casa como abrigo e proteção. Bachelar acredita que o bem-estar que se sente ao estar em casa e protegido é totalmente animal, assim como um rato em seu buraco ou a vaca no pasto. Esse bem-estar nos desenvolve a primitividade do refúgio.

Com a pandemia o ser humano precisou de uma casa, um abrigo mais do que nunca, permanecer em casa para se proteger e proteger os outros. Percebendo que devido ao desmatamento e queimadas os animais também passaram a precisar mais de abrigo e proteção decidiu-se então trabalhar a relação do ser humano e sua casa e alguns animais que estão em perigo de extinção e suas respectivas casas ou ambientes de moradia.

O processo envolve: o desenho, modelagem das peças, queima e pintura a frio. Primeiramente foram feitos desenhos dos animais mencionados acima e suas moradias e posteriormente a modelagem em cerâmica (argila). A figura 04 mostra o desenho e a peça moldada e queimada.

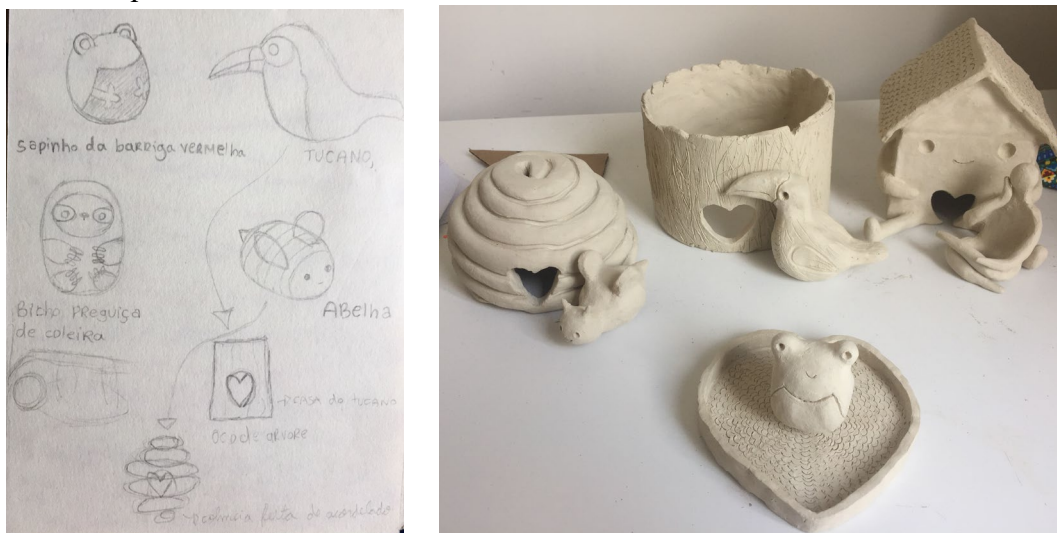


Figura 04: Desenho e peças moldadas e queimadas. Fonte: Da autora.

O elo de ligação de todas as casas é um coração que remete o sentimento de preservação daquilo que amamos, como uma vitória régia em formato de coração protegendo o sapão e a porta de entrada do abrigo para a abelha.

A figura 05 mostra as peças finalizadas e pintadas, as cores e formas estilizadas mantem relação com as imagens dos animais e as moradias reais.

O ser humano faz parte do conjunto das peças, já que, segundo (Mendes, 2017, p.39)

As condições cada vez menos acolhedoras de nossa casa tornam o ambiente hostil à vida humana por nossa própria imperícia, imprudência ou negligência. Sofremos as consequências dos estragos que determinamos ao meio que nos cerca porque, na

verdade, o que está fora também está dentro. Não é mais possível separar a Humanidade do planeta.



Figura 05: Conjunto de peças “A casa de todos”. Fonte: Da autora.

Mendes, cita a frase do poeta Tetê Catalão “O meio ambiente começa no meio da gente”. Que virou *slogam* do movimento do Meio ambiente. Dessa forma, o conjunto de peças tem os animais e o ser humano fazendo parte do conjunto, sonhando em um mundo melhor.

Para que as peças sirvam na educação ambiental, foram feitas tags que acompanham as peças para que as pessoas fiquem informadas sobre os animais. Os animais podem ser recortados como etiquetas. A figura 06 mostra os tags.



Figura 06: Tags do conjunto “A casa de todos”. Fonte: Da autora.

## Conclusão

Há uma necessidade urgente da conscientização da população sobre o fato da perda da biodiversidade, já que ela afeta diretamente os biomas e o meio ambiente, visto que o Brasil possui uma das maiores biodiversidades de fauna do mundo precisa ser preservada.

Este artigo mostrou que por meio da arte da cerâmica é possível sensibilizar as pessoas para proteger a fauna que está sendo extinta. Informar sobre as ameaças e as melhores formas de proteção do meio ambiente. E mobilizar para minorar os efeitos de impactos que o ser humano por meio do desmatamento, queimadas e construções cria consequências profundas nos biomas sobre sua fauna que levará à redução de várias espécies de animais.

Ecologia (*Oecologie*) nasce da combinação das palavras gregas *oikos* (casa) e *logos* (estudo) o estudo da casa. O ser humano tem na sua casa o ambiente de proteção e abrigo, a fauna também precisa de proteção para que o planeta se mantenha em equilíbrio e sustentável. Ajudar por meio da arte na preservação do meio ambiente poderá evitar a extinção de animais.

Como continuação deste trabalho estão sendo inseridos mais animais ameaçados de extinção como: o tatu bola, tartaruga oliva, baleia franca do Sul, ariranha, saíra-militar, boto cor de rosa e o cervo do pantanal.

## Referências

- BACHELARD, Gaston. **A poética do espaço**. São Paulo: Martin Fontes, 1993.
- BARBIERI, Edison. **A Revolução da Biodiversidade**. 2012. Disponível em: < [ftp://ftp.sp.gov.br/ftpesca/REDUCAO\\_BIODIVERSIDADE\\_2.pdf](ftp://ftp.sp.gov.br/ftpesca/REDUCAO_BIODIVERSIDADE_2.pdf)>. Acesso em: 26 abr. 2020.
- BIOMAS. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/15842-biomas.html?=&t=o-que-e>. Acesso em 10/01/2021
- CERRATINGA. **Caatinga**. Disponível em: <http://www.cerratinga.org.br/caatinga/>. Acesso em: 20 abr. 2020.
- COUTINHO, Leopoldo, Magno. **Biomas Brasileiros**. São Paulo: Oficina de textos. 2016.
- GLOBORURAL. **Especiais e plantas ameaçadas**. Planeta Bicho. 2019. Disponível em: <https://revistagloborural.globo.com/Colunas/planeta-bicho/noticia/2020/11/brasil-tem-3299-especies-de-animais-e-plantas-ameacadas-aponta-estudo-do-ibge.html#:~:text=Brasil%20tem%203.299%20esp%C3%A9cies%20de,Revista%20Globo%20Rural%20%7C%20Planeta%20Bicho>. Acesso em 02/01/2021
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTADÍSTICA. **Mapa de biomas e de vegetação**. 2004. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>. Acesso em: 02 janeiro. 2021.
- KOLBERT, Elizabeth. **A sexta extinção: Uma história não natural**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2015.
- Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume III – Aves / -- 1. ed. -- Brasília, DF: ICMBio/MMA, 2018.

Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I / -- 1. ed. --  
Brasília, DF: ICMBio/MMA, 2018.

MENDES, André Trigueiro. **Espiritismo e Ecologia**. Brasília: FEB, 2017.

MUNIZ, Júlia Pereira Steffen. **Design para Crianças: Kit de Educação Ambiental Interdisciplinar Sobre Perda da Biodiversidade Para Uso Escolar**. Projeto de conclusão de curso de design UFSC. Florianópolis, 2018.

Principais Biomas Brasileiros. Disponível em:  
<https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/biomas-brasileiros.htm>. Acesso em:  
02/01/2021

<https://melanophryniscus.wixsite.com/admirabilis/curiosidades>. Acesso em: 02/01/2021

<http://vidaanimalsos.blogspot.com/2011/05/tucano-de-bico-preto.html>. Acesso em:  
02/01/2021

<https://petcaramelo.com/insetos/abelhas/>. Acesso em: 02/01/2021

## **Gestão do Design no Brasil: uma revisão da literatura, sob a perspectiva da Administração Científica**

### **Design Management in Brazil: a literature review, from the perspective of Scientific Administration**

**Marcelo Aureliano Monteiro de Andrade; Publicitário (PUC-MG), Doutor e Mestre em Administração (UFMG); Professor da Escola de Design da UEMG**  
marcelo.andrade@uemg.br

**Heloísa Nazaré dos Santos; Designer (UEMG), Mestre em Engenharia de Produção (UFMG) e Doutora em Engenharia de Materiais (UFOP); Professora da Escola de Design da UEMG**

heloisa.santos@uemg.br

#### **Resumo**

Este artigo avaliou como a Gestão do Design vem sendo abordada historicamente nos principais periódicos brasileiros, assim como, a relação que os estudos têm estabelecido com a Administração Científica. Foi elaborada uma revisão de literatura e uma bibliometria, que identificou 37 artigos sobre o tema publicados nas três principais revistas de Design do país: Design e Tecnologia, Estudos em Design (edição online) e *Strategic Design Research Journal*. Os resultados apontam que a Gestão do Design teve um crescimento nas publicações até 2013, mas que vem oscilando desde então. Além disso, percebeu-se que a maioria dos estudos são voltados às dimensões estratégicas da Gestão do Design e da Administração, além de serem exploratórios e qualitativos. Observou-se também que há um distanciamento das publicações em relação à Administração Científica, em termos de métodos, objetivos de estudo e em literatura de base.

**Palavras-chave:** Gestão do Design, Administração, Indicadores Gerenciais

#### **Abstract**

This article evaluated how Design Management has been approached historically in the main Brazilian journals, as well the relationship that studies have established with Scientific Administration. A literature review and bibliometrics was prepared, which identified 37 articles on the topic published in the country's three main Design magazines: Design and Technology, Design Studies (online edition) and *Strategic Design Research Journal*. The results show that Design Management had a growth in publications until 2013, but has been oscillating since then. In addition, it was noticed that most studies are focused on the strategic dimensions of Design Management and Administration, in addition to being exploratory and qualitative. It was also observed that there is a distancing of publications to Scientific Administration, in terms of methods, objectives of study and in basic literature.

**Key words:** Design Management, Administration, Management Indicators

## 1. Introdução

Design e Gestão são áreas de atividade que dialogam e se integram, principalmente a partir do desenvolvimento industrial (SCHNEIDER, 2010; COOPER, 2011). Ambos, contudo, referem-se a atividades inerentes à história humana, já que Gestão e Design são escopos de atuação do processo produtivo, mesmo que realizados de forma rudimentar (TERZIDIS, 2007; PRESTES MOTTA, 2006). Assim, como qualquer área de atividade, acabaram por se tornar objetos de estudo e produção de conhecimento, à luz da técnica e da ciência, para que pudessem ser compreendidos e potencializados - especialmente no contexto da economia de mercado (PRESTES MOTTA, 2006; SCHNEIDER, 2010).

Apesar de várias visões, significados e interpretações acerca do Design e da Gestão, é possível definir que cada um possui um campo delimitado de atuação e estudos – por isso mesmo, são áreas de trabalho, pesquisa e ensino. Entende-se aqui o Design como o ato de projetar e dar forma a objetos, imagens, lugares e processos, atendendo às necessidades e desejos dos públicos-alvo e dentro das determinações organizacionais, éticas, estéticas e ambientais. Assim, ele tem uma perspectiva funcional e semiótica, antes de tudo. Nas palavras de Bonsiepe (2012, p. 19): “O design enfoca o caráter operacional dos artefatos materiais e semióticos, interpretando a sua função e a funcionalidade não em termos de eficiência física, como acontece nas engenharias, mas em termos de comportamento incorporado em uma dinâmica cultural e social.”. Apesar do Design ter sempre existido como prática (não haveria uma ferramenta antiga sem design), seu desenvolvimento técnico e o olhar científico sobre o campo se aprofundam a partir do desenvolvimento industrial e tecnológico dos últimos dois séculos, à reboque do desenvolvimento capitalista (SCHNEIDER, 2010).

O mesmo acontece com a Gestão, que tem sua etimologia no latim, do termo *gestus*, e diz respeito a uma ação concretizada. No âmbito organizacional, ela acabou por se tornar sinônimo do ato de administrar. Prestes Motta (2006) diz que o ato racionalizado e burocrático de administrar, ou gerir, é o cerne do processo organizacional moderno, apesar de sempre ter feito parte desse universo. A gestão, ou administração, profissionalizada e científica, contudo, assim como o Design, tem seu desenvolvimento aprimorado dentro do processo de consolidação da economia de mercado, atendendo a uma demanda da grande indústria e demais organizações complexas, como de estado, que se viram impotentes diante de modelos de administração simplificados e ou fundados numa lógica personalista (PRESTES MOTTA, 2006; HOBBSAWN, 2013). É, portanto, a partir do desenvolvimento moderno, especialmente da segunda metade do século XIX, que a Administração Científica se desenvolve, até atingir o estado atual, de alta complexidade social, técnica e burocrática (BURREL, 2006).

Nesse sentido, entende-se aqui Gestão do Design por duas perspectivas. A primeira, diz respeito ao gerenciamento do processo de design, sobre como a tecnologia gerencial pode e deve ser usada a fim de aprimorar o produto do design, conforme seu contexto organizacional, cultural, socioeconômico e os públicos-alvo, ou *stakeholders*. A segunda, diz respeito ao processo de interlocução do Design com demais funções organizacionais, a fim de serem alcançados objetivos mais amplos dentro de uma organização. Assim, o Design é mais uma função que será projetada visando aos objetivos institucionais. Apesar das duas perspectivas se encontrarem, dialogarem e, dependendo do olhar, sobreporem-se, considera-se importante estabelecer essa

distinção, pois os estudos da área geralmente caminham em uma perspectiva e ou outra (BEST, 2006; COOPER, 2011; BORJA DE MOZOTA ET AL, 2019).

Este artigo, a partir dessas questões, visou observar como a Gestão do Design tem se desenvolvido dentro da academia brasileira, levando em consideração aspectos próprios do processo do Design, mas também à luz da Administração Científica. Para tanto, conforme descrições metodológicas adiante, houve uma revisão de literatura e um estudo bibliométrico em três importantes periódicos brasileiros do Design, para compreender o processo evolutivo dessa temática e quais as principais tendências e lacunas que a teoria tem deixado.

## 2. A Gestão do Design

O processo do Design em geral não ocorre independentemente de outros processos organizacionais. Além disso, o Design, diferentemente da arte, tem como princípio a elaboração do objeto a partir da necessidade e desejo dos públicos-alvo e levando em consideração o seu contexto socioeconômico e cultural, fundamentando-se numa lógica projetual (BONSIEPE, 2012). Sendo assim, entende-se aqui que o design deve ter na sua prática e na sua ciência a máxima aproximação com as demais funções organizacionais (sem perder de vista as discussões éticas necessárias). Apesar disso, é latente ainda a dificuldade dos designers em dialogar com outras áreas de uma organização ou mesmo com perspectivas estratégicas das empresas (BEST, 2006; COOPER, 2011; LÍBANO, 2017). O oposto também é verdadeiro, gestores e acadêmicos da Administração Científica têm pouco interesse pelo campo do Design (BORJA DE MOZOTA, 2006). Em ambos os lados, preconceitos são comuns à outra parte.

Design Management is a space between design science and management science, but it is a “forced” interdisciplinary field because neither managers nor designers are truly interested in it. So, what are the obstacles to its development? Among many others, we found three big international reasons: a) the institutes and schools on both sides have never or little connected; b) a lack of interest from management for “things,” for the concrete, the aesthetic and c) Designers’ lack of interest in, and sometimes rejection of management and the measure of the value of their activity. And for Latin America countries one more reason: translation mishaps that leads to theoretical mistakes (BORJA DE MOZOTA ET AL, p. 5, 2019).

É nesse contexto que se discute a Gestão do Design atualmente. Esse campo começou na academia há mais de 50 anos (COOPER, 2011; KIM ET AL, 2007), mas já existe como prática de trabalho desde o século XIX (BEST, 2006; COOPER, 2011). Conforme Borja de Mozota et al (2019), essa discussão foi ganhando corpo à medida que designers e gestores foram percebendo a necessidade de maior interlocução. Assim, começaram a surgir estudos que visavam dar aos Designers melhor arcabouço teórico pra potencializar o trabalho, considerando resultados organizacionais amplos. Em princípio, a discussão estava mais ligada a aspectos de marketing e retorno financeiro, mas com o tempo migrou para demais funções organizacionais, além da estratégia e a inteligência de negócios.

Já há alguns anos, uma relevante discussão é sobre as possibilidades de Designers medirem seu trabalho por meio de indicadores sólidos, conforme critérios de



desempenho organizacionais, dentre os quais: imagem e reputação; operacionais; recursos humanos; financeiros; dentre outros (WESTCOTT ET AL, 2014; KIM ET AL, 2007). Assim, o Design precisaria ser fundamentado numa base consistente de dados e informações, fugindo de uma lógica especulativa, artesanal ou anticientífica – elementos que, diferentemente do senso comum, enriqueceriam o processo criativo (KISTMANN, 2014; DEMARCHI ET AL, 2011). Nessa linha, buscam-se elaborar indicadores conectados ao sistema de informações organizacionais, que possibilitem a gestores e designers terem melhor precisão na avaliação do trabalho executado e para melhor fundamentar projetos futuros. Salienta-se que o universo da gestão estratégica demanda esse tipo de análise e filosofia de trabalho, afastando-se do processo intuitivo (MINTZBERG, 1998).

Finally, it is pertinent to mention that the availability of the company's chief manager in creating opportunities for design is probably the most critical success factor for Design Management. At the same level, and as a direct consequence, the organizational culture can be crucial when it comes to design and Design Management, since it is essential for both structures offered as to the perceptions of people involved. Future researches are being developed in order to further explore the design management insertion on companies as well as find metrics to measure its impacts (WOLF ET AL, 2016, p. 153).

Por fim, destaca-se que uma das áreas que se confunde muito com a Gestão do Design é o Design Estratégico. Esse último, contudo, difere-se por ser mais amplo e menos linear, além de focado no aprendizado mais que na análise, diferentemente da Gestão do Design (SCALETSKY ET AL, 2019). Ressalta-se que essa é uma perspectiva de estratégia mais próxima da cultura do Design, já que na Administração científica o termo “estratégia” é estudado sob a ótica de diversas perspectivas estruturais, culturais e de poder (MINTZBERG, 1998). Por essa razão, optou-se neste estudo em trabalhar apenas a Gestão do Design.

### 3. Metodologia

Este estudo é de natureza exploratória, com uso de estatística descritiva (LAVILLE ET AL, 2007). A base de dados é secundária e foi realizada uma bibliometria, que visa encontrar padrões e tendências de estudos a partir de documentos ou estudos científicos. Essa técnica serve para gerar indicadores das publicações, como: relevância do tema, principais autores, lacunas teóricas, dentre outros (ARAÚJO, 2006). Aliado a esse método, foram usados critérios de classificação temática de Análise de Conteúdo (BARDIN, 2004).

Foram escolhidas as 3 principais revistas brasileiras de Design, conforme a avaliação Qualis-Capes (2013-2016). A partir disso, buscaram-se artigos que tivessem em seus títulos e ou palavras-chave os termos e expressões: Gestão do Design, Design Management e Administração. As revistas escolhidas foram: Design e Tecnologia, Estudos em Design edição online (há mais publicações do tema nesse periódico nas edições impressas) e *Strategic Design Research Journal*.

Houve casos de estudos muito próximos a Gestão do Design, mas que não foram categorizados por não trazerem o termo no título ou nas expressões chave (ou palavras-chave). Além disso, houve algumas situações em que o buscador identificou as palavras Gestão e Design no título ou nas palavras-chave, mas separadamente.

A partir dessa escolha, foram executadas 5 etapas de análise.

- 1) A primeira avaliou a produção absoluta de Gestão do Design nos periódicos, desde o início das publicações. A partir disso, foi feito um levantamento apontando a quantidade de artigos do tema publicados por ano, por periódico e no total.
- 2) A segunda etapa avaliou a representatividade dos artigos de Gestão do Design nas produções. Essa análise foi necessária, porque a simples observação do crescimento absoluto da produção na área, como houve na primeira etapa, pode mascarar sua importância relativa.
- 3) A terceira etapa visou observar qual área da Gestão do Design o artigo aborda. Para essa etapa, foi usada a definição de Best (2006), que separa a gestão do design em três fases: Gestão Estratégica do Design, que se relaciona a todas as etapas de levantamento de informações estratégicas de campo; Gestão do Processo do Design, que diz respeito a funções táticas do design, quando decisões de ordem prática são tomadas; e Gestão da Implementação do Design, que se refere à concretização daquilo que foi projetado anteriormente, portanto, na implantação. Essa divisão se ancora em modelos lineares de estratégia organizacional (MINTZBERG, 1998), onde as etapas aparecem como Estratégicas, Táticas e Operacionais.
- 4) Na quarta etapa, observou-se a qual campo da Administração o estudo mais se conecta. Tendo em vista que a Gestão do Design visa, dentre outros, à interlocução do design com as diversas funções organizacionais, a partir de uma lógica de sinergia, julgou-se necessária essa avaliação. A partir disso, foram elaboradas categorias, seguindo divisões tradicionais da Administração, tomando como critério as diretrizes para o curso de Administração do Ministério da Educação (2005), ou MEC. Conforme o documento, as principais áreas de atuação da administração subdividem-se nos seguintes temas: “Conteúdos de Formação Profissional: relacionados com as áreas específicas, envolvendo teorias da administração e das organizações e a administração de recursos humanos, mercado e marketing, materiais, produção e logística, financeira e orçamentária, sistemas de informações, planejamento estratégico e serviços (MEC, 2005).”. Assim, foram definidas as seguintes categorias de análise: 1) Comunicação e Marketing; 2) Produção e Logística; 3) Gestão de Pessoas; 4) Finanças Corporativas; 5) Pesquisa e Desenvolvimento; 6) Sistemas e Tecnologias da Informação; 7) Planejamento Estratégico Corporativo e Inteleigência de Negócios; 8) Outras Categorias. Como alguns estudos não estão ligados a apenas um tema, julgou-se aquele ser mais relevante na discussão do artigo.
- 5) A quinta etapa foi uma impressão geral do autor sobre o material analisado, sobre aspectos gerais da metodologia, tamanho das organizações estudadas, os objetos de estudo e como é abordada a questão de indicadores gerenciais. Essa etapa foi elaborada com menor rigor metodológico e as análises ocorreram sem separação por periódico.

#### **4. Resultados**

A primeira análise, da Etapa 1, refere-se ao quantitativo da produção em Gestão do Design nas três revistas. No total, foram encontrados 37 artigos que tivessem o termo Gestão do Design no título e ou nas palavras-chave (TABELA 1). A revista *Strategic Design Research Journal* foi o principal veículo, com 15 publicações. Chamou a atenção como a palavra Administração é pouco usada nas palavras-chave e títulos (e no corpo dos textos).

Tabela 1: Artigos de Gestão do Design por periódico

	Título	Palavras-chave	Artigos selecionados para o estudo
<b>Estudos em Design</b>			
Gestão do Design / Design Management	11	12	13
Administração	0	0	
<b>Design e Tecnologia</b>			
Gestão do Design / Design Management	6	9	9
Administração	1	0	
<b>Strategic Design Research Journal</b>			
Gestão do Design / Design Management	15	14	15
Administração	0	0	
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>30</b>	<b>37</b>

Fonte: Dados do Estudo

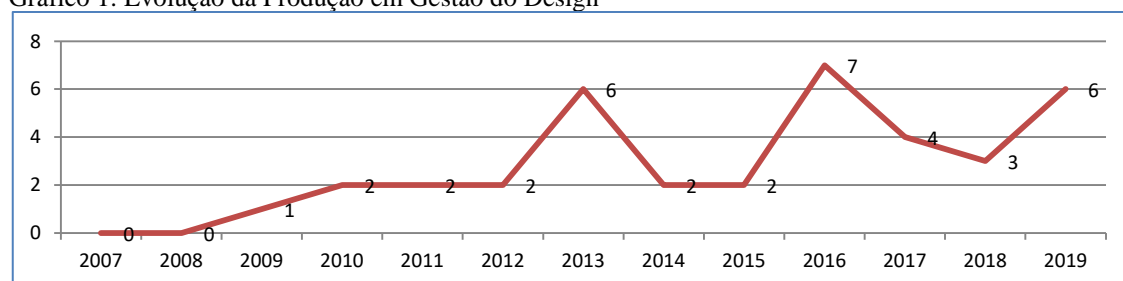
Verificou-se (TABELA 2) também a evolução da produção desde o início das publicações, que começam em 2007. Apesar do baixo volume de produção, há um crescimento até 2013, mas depois esse indicador tende a oscilar, o que fica claro no Gráfico 1.

Tabela 2: Artigos de Gestão do Design por Revista/Ano

Revista/Ano	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total
Estudos em Design	0	0	0	0	2	1	4	0	1	3	0	2	0	14
Design e Tecnologia	0	0	0	2	0	1	1	0	1	1	1	1	1	9
Strategic Design Research Journal	0	0	1	0	0	0	1	2	0	3	3	0	6	17
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>40</b>

Fonte: Dados do Estudo

Gráfico 1: Evolução da Produção em Gestão do Design



Fonte: Dados do Estudo

Posteriormente, na Etapa 2 (TABELA 3), observou-se que o tema Gestão do Design desde 2007 apresenta crescimento relativo, mas de forma irregular. O pico da

representatividade foi 2013, sendo 12,8% do total de publicações, e depois há muita oscilação, mas com tendência de queda na representatividade do tema.

Interessante observar que esse resultado em periódicos não necessariamente acompanha o resultado encontrado por Wolf et al (2016) no Congresso P&D (Pesquisa e Desenvolvimento em Design, o principal evento da área do país). Em 2014, por exemplo, houve 8% de publicações sobre Gestão do Design no congresso, contra apenas 3,4% nos periódicos. Em 2008, contudo, apenas 1,4% de artigos do P&D foram em Gestão do Design, num universo de 550, coincidindo com a produção nas revistas.

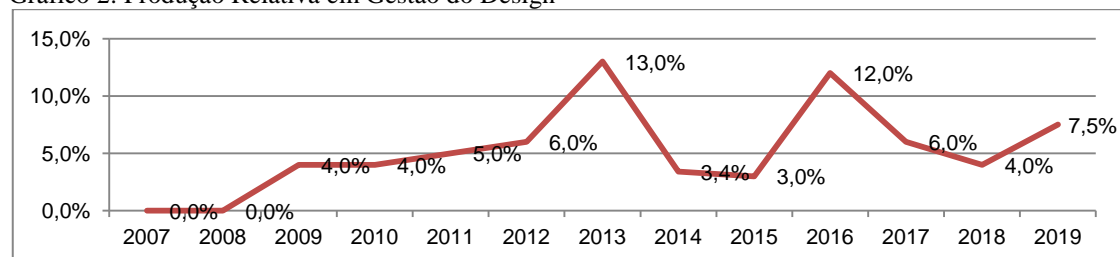
Tabela 3: Peso Relativo de Gestão do Design nos periódicos

Revista / Total de Artigos Publicado Por Ano	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total
Estudos em Design	9	9	8	20	11	13	20	32	36	28	20	31	26	263
Design e Tecnologia	0	0	0	22	8	6	12	12	13	16	20	18	27	154
<i>Strategic Design Research Journal</i>	0	5	15	15	20	16	15	15	17	17	26	25	27	213
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>23</b>	<b>57</b>	<b>39</b>	<b>35</b>	<b>47</b>	<b>59</b>	<b>66</b>	<b>61</b>	<b>66</b>	<b>74</b>	<b>80</b>	<b>630</b>
Percentual de publicações em Gestão do Design (%)	0,0	0,0	4,3	3,5	5,1	5,7	12,8	3,4	3,0	11,5	6,1	4,0	7,5	5,9
Percentual de Publicações em Gestão do Design por Periódico (2007 a 2019)											%			
Estudos em Design											4,9%			
Design e Tecnologia											5,8%			
<i>Strategic Design Research Journal</i>											7,0%			

Fonte: Dados do Estudo

Os resultados recentes também coincidem com o último congresso P&D, em 2018, em que houve, dentre 579, apenas 10 artigos com o termo Gestão do Design no título. Além disso, não houve sessão dedicada ao campo, todos os trabalhos foram apresentados de forma auxiliar a outro tema. O Gráfico 2 ajuda a ilustrar esse histórico.

Gráfico 2: Produção Relativa em Gestão do Design



Fonte: Dados da Pesquisa

Nas Etapas 3 e 4 houve alguns casos em que o artigo poderia entrar em mais de uma categoria. Por isso, optou-se por observar a temática central do estudo, a fim de enquadrá-lo em apenas uma categoria temática.

A Tabela 4 apresenta as categorias de Gestão do Design, conforme Best (2006), e em qual o estudo se enquadra. Percebeu-se uma prevalência de estudos focados em questões estratégicas, portanto, ligados a análises ambientais que possam contribuir na elaboração do produto do design e no delineamento de planos. Houve poucos estudos que tratam a Gestão do Design na etapa de implementação. Não por acaso, os resultados coincidem com a Etapa 4 de análise e também com o método dos estudos (maioria estudos de caso).

Tabela 4: Temática em Gestão do Design

Temática Central em Gestão do Design / Revista	Estudos em Design	Design & Tecnologia	<i>Strategic Design</i>	Total
Estratégia do Design	8	4	5	17
Processo do Design	2	3	4	9
Implementação do Design	2	0	2	4
Não Identificado	1	2	4	7
Total	13	9	15	37

Fonte: Dados da Pesquisa

A Etapa 4 (TABELA 5) visou avaliar qual a temática central da Administração o artigo aborda. Assim como na etapa anterior, a maioria está ligada a aspectos de planejamento estratégico e inteligência de negócios. Interessante observar que nenhum artigo estabeleceu relação direta ou clara, especialmente a partir da apresentação de indicadores e métodos de análise, com desempenho financeiro e de gestão de pessoas.

Tabela 5: Campo da Administração Científica ao Qual o Estudo se conecta

Temática Central em Administração Científica / Revista	Estudos em Design	Design & Tecnologia	<i>Strategic Design</i>	Total
Comunicação / Marketing	3	0	1	4
Produção / Logística	3	1	1	5
Gestão de Pessoas	0	0	0	0
Finanças Corporativas	0	0	0	0
Pesquisa e Desenvolvimento	5	3	3	11
Sistemas e Tecnologias da Informação	0	0	0	0
Planejamento Estratégico Corporativo / Inteligência de Negócios	1	4	6	11
Não identificado	1	1	4	6
Total	13	9	15	37

Fonte: Dados da Pesquisa

Os resultados das Etapas 3 e 4 coincidem com as proposições do estudo de Borja de Mozota et al (2019). No Brasil, ainda se pesquisa muito pouco a relação direta do design com aspectos financeiros e de ganhos de vantagem competitiva, assuntos de primeira grandeza no universo dos negócios e na literatura científica da área gerencial. Mesmo quando esses assuntos são abordados, não há clareza sobre métodos de avaliação ou indicadores.

Ressalta-se que um dos debates importantes na Administração é sobre métodos para avaliar o retorno que investimentos em marketing geram (OLIVEIRA ET AL, 2010; GUISSONI ET AL, 2013). Essa é uma demanda também no Design, conforme

observam Sciamana et al (2018), que ainda destacam a carência de estudos em Design sobre esse tema – e, conseqüentemente, na prática do dia a dia de designers.

Conforme descrito na metodologia, a Etapa 5 foi feita com menos rigor e visou observar aspectos gerais das publicações (sem estratificar por revistas). Observou-se que os artigos são em geral estudos de caso, 22 no total, mas há também muitas publicações de revisão de literatura. Além disso, são estudos normalmente exploratórios, 24. Não houve pesquisa de natureza causal e apenas 8 de natureza descritiva. Os artigos também são em sua maioria de metodologia qualitativa, 22. Há 6 estudos que misturam métodos qualitativos e quantitativos e apenas 2 estudos só quantitativos. Todos que em algum grau usam métodos quantitativos trabalham apenas com estatísticas descritivas de tendências centrais.

Percebeu-se que os estudos de caso são em sua maioria de pequenas organizações, 16 no total, sendo a maioria privadas (houve apenas um em organização pública). Encontraram-se apenas seis estudos em empresas de grande porte (onde se pressupõe existir uma gestão do design mais técnica). Os estudos são também na maioria dos casos ligados a Design de Produtos, havendo muita carência em outros campos do Design. Também chamou a atenção o baixo uso de literatura científica da Administração. Em geral, os artigos tratam a Gestão do Design apenas com literatura do Design.

Considera-se que o resultado da Etapa 5 vai ao encontro das análises anteriores, pois há pouco levantamento sob a ótica gerencial e os métodos se distanciam da Administração. Isso reforça a percepção de Borja de Mozota et al (2019) e Best (2006), de que há um distanciamento do Design da Administração Científica e das demandas gerenciais das organizações.

Ressalta-se que esta última etapa foi feita a partir de um julgamento deste autor quando características, especialmente de metodologia, não estavam claras. Em alguns casos, optou-se por julgar como indefinido.

## **Conclusões**

Este estudo é de natureza exploratória e a amostra avaliada é por conveniência, apesar de significativa para estudos desta natureza. Ainda assim, considerando-se que foram avaliados todos os artigos do tema Gestão de Design das três principais revistas brasileiras da área e o aprofundamento da análise, considera-se relevante o que foi exposto. Com isso, reforça-se a perspectiva de Borja de Mozota et al (2019), que aponta a necessidade de maior aproximação do Design, em especial o brasileiro, à Administração científica e profissional. Há também necessidade de que o tema ganhe relevância de estudos no Design.

Houve, contudo, a percepção de uma evolução. Vários artigos mais recentes abordam a importância do processo do design ser ancorado em informações ambientais de qualidade, baseadas em sistemas de análise e métricas confiáveis – mesmo que não apontem caminhos claros nesse sentido. Alguns desses artigos abordam a necessidade de aprimoramento de indicadores gerenciais para o design, numa perspectiva do *Balanced Scorecard*. Percebeu-se, assim, que há um vasto caminho a ser explorado na proposição de modelos de avaliação de resultados, relacionando o Design aos processos das organizações e ao ganho de competitividade. Esses modelos podem ser pensados considerando-se todas as funções organizacionais: marketing (comportamento e satisfação do consumidor, valor de marca, comunicação, etc); finanças (custos, retorno

sobre o investimento, valorização de ativos, etc); recursos humanos (desempenho de empregados, saúde ocupacional, etc); operacionais e logísticos (estoque, sistemas de produções, cadeias de suprimentos); dentre outros.

Essa necessidade deveria ser interesse comum às partes, dado que o Design, quando bem projetado, é fator de vantagem competitiva em qualquer ramo (obviamente, em maior grau em alguns), no setor público e privado. Sugere-se, apesar disso, considerando o peso e o grau de evolução da academia na Administração (que possui um número muito maior de programas e publicações, além de mais tradição de pesquisa), que haja maior esforço de pesquisadores do Design nessa busca. Uma breve busca nos principais periódicos de Administração mostra que o tema Design é pouco relevante, ou sequer tratado. A Revista de Administração de Empresas (RAE), da Fundação Getúlio Vargas, por exemplo, tem apenas 5 artigos que tratam o Design nas palavras-chave, de acordo com sua base de dados eletrônica (que contém publicações desde 1961). Salienta-se que nas Organizações há uma dificuldade também em lidar com o valor intangível, com o simbólico (AAKER, 1998; KELLER, 2006), que muitas vezes é o principal ativo de uma empresa (várias marcas são o principal ativo financeiro de muitas empresas), de maneira que essa aproximação pode ser muito profícua também a esse campo.

Seguindo as orientações de Bonsiepe (2012), de que o Design pode e deve ter melhor fundamentação científica em seu processo, fugindo de uma lógica artesanal e especulativa, percebe-se que a aproximação do Design às bases da Administração Científica, assim como a interlocução nas pesquisas, só tem a enriquecer o campo. O mesmo vale para a prática do Design no cotidiano das instituições, que pode ser muito aprimorada com uso de todo os sistemas de informações gerenciais e à medida que for correlacionada a outras funções organizacionais. Ressalta-se que o que diferencia as práticas profissionalizadas e ou científicas do Design das demais é exatamente que essas incluem etapas de planejamento e projeto sofisticadas, que antecedem a execução do objeto (BURDEK, 2006). Assim, quanto mais elaboradas forem as etapas investigativas, e a Gestão do Design opera nessa lógica, maior a probabilidade de êxito do Design, funcional e esteticamente.

Por fim, salienta-se que a Gestão do Design não engessa o processo criativo, ao contrário, torna-o mais completo e assertivo, tendo em vista os *stakeholders* e o contexto ambiental e socioeconômico em que o produto do Design será produzido e usado.

### **Referências:**

AAKER, D. A. Brand equity: gerenciando o valor da marca. 10. ed. São Paulo: Negócio, 1998

ARAÚJO, C. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. Em *Questão*, v. 12, n.1, p. 11- 32, 2006.

BEST, K.. *Design Management: managing design strategy, process and Implementation*. Lausanne, AVA Publishing, 215 p, 2006.

BONSIEPE, Gui. Design, cultura e sociedade. São Paulo: Blucher, 2012.

BORJA DE MOZOTA, B. The Four Powers of *Design*: A Value Model in Design Management. *Design Management Review*, 17(2):43-53, 2006.

BORJA DE MOZOTA, B.; WOLFF, F.. Forty Years of Research in Design Management: A Review of Literature and Directions for the Future. *Strategic Design Research Journal*, volume 12, number 01, January - April 2019.

BÜRDEK, B. História, teoria e prática do design de produtos. São Paulo: Edgar Blücher, 2006.

BURREL, G. “Ciência normal, paradigmas, metáforas discursos e genealogia da análise” in: CLEGG, Stewart R.; HARDY, Cynthia; NORD, Walter R. *Handbook de estudos organizacionais*. V.1. São Paulo: Atlas, 2006.

COOPER, R.; Junginger, S.; Lockwood, T.. *The Handbook of Design Management*. Oxford, Berg, 544 P, 2011.

DEMARCHI, A. P. P.; FORNASIER, C. B. R.; MARTINS, R. F. F.; MARTINS, R. F. F.. Modelo Organizacional de autogestão aplicado em uma confecção artesanal e avaliado pela gestão do conhecimento com base no Design Thinking. *Estudos em Design (Online)*, v. 19.2, p. 1-20, 2011.

GUISSONI, L. A.; NEVES, M. F.. Ensaio sobre a Análise de Desempenho em Marketing e Aplicação de Métricas. *REMark. Revista Brasileira de Marketing*, v. 12, p. 201-229, 2013.

HOBSBAWM, E. J. A era dos impérios – 1875-1914. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 584p, 2013.

KELLER, K. L. *Measuring Brand Equity*. In GROVER, P. R.; VRIENS, M. *The Handbook of Marketing Research: Uses, Misuses, and Future Advances*. EUA: Ed. SAGE, 2006.

KISTMANN, V. B.. Interdisciplinaridade: questões quanto à pesquisa e à inovação em design. *ESTUDOS EM DESIGN (ONLINE)*, v. 2, p. 81-89, 2014.

KIM, Y. J.; CHUNG, K. W.. Tracking Major Trends in Design Management Studies. *Design Management Review*, 3(18), 42-48, 2007.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. A Construção do Saber. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2007

LIBÂNIO, C. S.; AMARAL, F.G. ; MIGOWSKI, S. A. . Classification of competencies in design management: Individual, collective and organizational levels. *STRATEGIC DESIGN RESEARCH JOURNAL*, v. 10, p. 1-9, 2017.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO  
CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR RESOLUÇÃO Nº 4, DE 13 DE JULHO DE  
2005. Disponível em : [http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rces004\\_05.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rces004_05.pdf)



MINTZBERG, H.; AHLSTRAND, B.; LAMPEL, J. Safari de estratégia: um roteiro pela selva do planejamento estratégico. Porto Alegre: Bookman, c1998. 299 p.

OLIVEIRA, M. O. R.; TROMBETTA, M. S. ; SILVEIRA, R. H. ; PROCIANOY, J. L. ; LUCE, F. B. . Interface entre marketing e finanças: um levantamento sobre indicadores de desempenho e aproximação entre as essas áreas. In: XXXIV EnANPAD, Rio de Janeiro, 2010.

PRESTES MOTTA, F. C.; VASCONCELOS, I. G.. Teoria geral da administração. 3. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2006.

SCALETSKY, CELSO CARNOS; COSTA, F. C. X. . Design Management & Strategic Design: Cross Perspectives. STRATEGIC DESIGN RESEARCH JOURNAL, v. 12, p. 27-42, 2019.

SCIAMANA, J. L.; KISTMANN, V. S. C. B. ; HEEMANN, A. . Gestão de Design no Retorno sobre Investimento (ROI): uma revisão teórico-conceitual. PROJETICA, v. 9, p. 73-88, 2018.

SCHNEIDER, BEAT. Design - Uma Introdução: o Design no Contexto Social, Cultural e Econômico. São Paulo: Editora Blücher, 300p, 2010.

TERZIDIS, Kostas. The Etymology of Design: Pre-Socratic Perspective. In Design Issues: Volume 23, Number 4, Pages 99-78 Autumn, 2007.

WESTCOTT, M.; SATO, S.; MRAZEK, D.; WALLACE, R.; VANKA, S.; BILSON, C.; HARDIN, D. The DMI Design Value Scorecard: A New Design Measurement and Management Model. Des. Manag. Rev., 10–16, 2014.

WOLFF, F.; AMARAL, F. G.. Design Management competencies, process and strategy: A multidimensional approach to a Conceptual Model. Strategic Design Research Journal, v. 9, p. 145-154, 2016.

WOLFF, F; CAPRA, A. ; DUTRA, F. P. . Um panorama da publicação em Gestão de Design no Brasil entre 1993 e 2014. Revista D.: Design, Educação, Sociedade e Sustentabilidade, v. 8, p. 64-83, 2016

## **Cerâmica Bizarro: a tradição da Soenga e a proposta de um produto eco inovador**

*Bizarro ceramics: the Soenga tradition and the proposal for an innovative eco product*

**Marta Fernandes; aluna; ESAD – IPLeiria; Portugal**

[msjf675@gmail.com](mailto:msjf675@gmail.com)

**José Manuel C. B. C. Frade; Dr.; ESAD – IPLeiria; Portugal**

[jose.frade@ipleiria.pt](mailto:jose.frade@ipleiria.pt)

## Resumo

Com este artigo pretende-se dar a conhecer a cerâmica tradicional do Norte de Portugal, o barro preto, que é acompanhado pela técnica ancestral de cozedura denominada Soenga que torna este processo muito mais sustentável do que o processo cerâmico que estamos habituados a conhecer. Assim sendo apresenta-se neste artigo a empresa Bizarro, que mantém as técnicas de cozedura ancestrais utilizando-as para modernizar, reinventar e redesenhar peças de cerâmica utilitária aplicando-as ao mercado cerâmico atual, mantendo a consciência e questões sustentáveis muito bem resolvidas. Com a pesquisa obtida propõe-se o desenvolvimento de um projeto integrado nesta empresa e nos seus princípios, de modo a aumentar a sua diversificação de produto reforçando o caráter tecnológico dos seus produtos.

**Palavras-chave:** Barro preto; Soenga; Cerâmica; Redesign; Sustentabilidade

## Abstract

With this article I want to make known the traditional ceramics from the North of Portugal, the black clay, which is accompanied by the ancestral firing technique called Soenga that makes this process much more sustainable than the ceramic process we are used to know. Therefore I will present in this article the company Bizarro, which maintains the ancestral firing techniques using them to modernize, reinvent and redesign utilitarian ceramic pieces applying them to the current ceramic market, keeping the awareness and sustainable issues very well resolved. With the research obtained I propose the development of a project of mine, integrated in this company and its principles, in order to increase its product diversification.

**Keywords:** Black clay; Soenga; Ceramics; Redesign; Sustainability

## Introdução:

O artesanato representa uma parte importante das tradições do norte de Portugal, em Trás-Os-Montes, é comum que em todas as casas, especialmente nas mais antigas, exista um artigo em barro preto. Talvez este facto se deva á porosidade do mesmo que permite a infiltração dos mais intensos sabores da gastronomia transmontana, talvez porque, nos tempos passados era o que mais existia á venda.

Neste trabalho pretende-se apresentar e divulgar o artesanato transmontano, em particular as técnicas da Soenga que estão na base da produção do barro negro e propor um novo produto de design a integrar na coleção da empresa e marca Bizarro. A pesquisa e investigação desta marca inspirou a proposta de um novo produto incluída no presente artigo.

A Soenga é uma técnica rudimentar e muito antiga de cozer barro vermelho enterrado no solo cuja combustão é alimentada com lenha. Esta queima acontece em condições redutoras a temperaturas da ordem dos 1000 °C, o que confere às peças a sua cor preta distintiva e alguns padrões exclusivos da queima a lenha. Esse processo faz com que as cores das peças de uma mesma fornada variem entre cinza, preto metálico e preto comum. Este processo de cozedura praticamente natural é desde 2016 Património Cultural Imaterial da Unesco. Esta técnica de cozedura de produtos cerâmicos pratica-se no Norte de Portugal, no coração de Trás-os-Montes e valoriza a mão de obra dos locais que apresentam anos de experiência e conhecimento empírico acumulado acerca de todo o processo da produção.

O Processo de cozedura do Barro preto demora em média 2 horas e consiste primeiramente na abertura de um buraco circular no solo, onde é feita uma fogueira com lenha e caruma, colocando as peças a cozer no seu interior [1].

Assim que existem as condições ideais de calor e passadas 2 horas de cozer as peças de barro, o buraco é tapado com leivas e terra, para que as peças não tenham contacto com o oxigénio e o calor se mantenha.

No fundo os passos deste processo são:

1. Abertura de um buraco na terra circular e fundo;
2. É feita de seguida uma fogueira no centro do buraco, colocando-se as peças de barro ao redor da fogueira;
3. Passadas 2 horas juntam-se as brasas no meio, colocam-se as peças de forma ordenada por cima das brasas e junta-se ainda mais lenha por cima destas;
4. Quando as peças atingem os 1000°C e de forma rápida, cobrem-se as peças com caruma e terra, para que o fogo seja abafado e o fumo penetre no barro, conferindo-lhe a tal cor negra.

Com esta técnica existem um conjunto de produtos típicos associados á Soenga e ao barro preto do qual fazem parte, a panela, o púcaro, o assador, o fundidor de oiro, a caçoila, o cinzeiro, a vinagreira, a bilha de rosca e normal, a chocolateira, o pote e o copo de Barro [1].

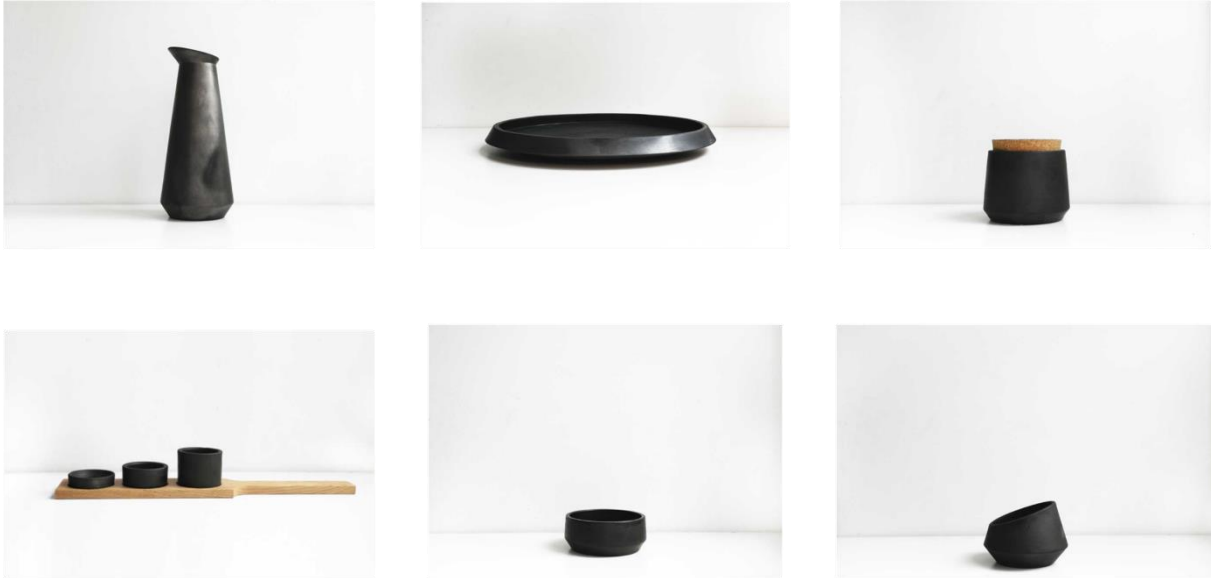
### **Desenvolvimento do Projeto de Design**

O design de produto e a olaria tradicional têm sido objeto de estudos superiores em Portugal [2, 3]. No presente trabalho o foco será o design de produto e a olaria de barro negro.

**Pesquisa:** No âmbito de uma pesquisa acerca de empresas cerâmicas sustentáveis investigou-se a Bizarro [4], marca transmontana, sediada em Vila Real, o coração da Soenga e do barro preto. Esta descoberta traduziu-se numa imensa curiosidade acerca de como é que uma empresa atual e moderna ainda consegue manter a ancestral tradição da Soenga, uma cozedura no solo 100% natural. A Bizarro foi criada por um grupo de dois irmãos que recusam ver as tradições morrer com aqueles que tantos anos levaram a aperfeiçoá-las, assim sendo, o maior objetivo desta empresa é manter a tradição viva, interpretar, redesenhar e modernizar, elevando a olaria negra a novos horizontes, feiras e pessoas, nunca colocando de parte o aspeto que os distingue de tantas outras empresas, a questão da sustentabilidade.

Pesquisando um pouco acerca da tipologia de produtos que oferecem concluiu-se que neste momento a coleção da Bizarro inclui sobretudo peças decorativas e utilitárias para a casa, como cântaros, centros de mesa, alguidares de vários tamanhos, figura 1, em linha com a herança cultural das formas típicas de vários contentores que desde sempre foram materializados com esta técnica, figura 2, produtos estes que parecem responder a algumas das necessidades mais básicas

dos homens, tais como cozinhar, servir a armazenar alimentos. Talvez para introduzir alguma diferenciação ao nível dos produtos, recentemente a Bizarro desenvolveu um azulejo chamado “UMBRA TILE”, figura 3, que demonstra um esforço na criação de novos produtos tendo em vista alcançar novos mercados que podem ser um fator importante para a sustentabilidade económica da empresa.



**Figura 1 - Peças principais da coleção Bizarro [4].**



**Figura 2 - Soenga – Cozedura no Solo**



**Figura 3 - Umbra Tile**

O presente estudo envolveu a análise crítica da sustentabilidade da empresa ao nível dos seus três pilares fundamentais: aspeto económico; social e ambiental. Os indicadores para este estudo resultaram do conhecimento que os autores do presente trabalho têm da própria empresa, do património tecnológico e da herança cultural envolvidos em concreto neste assunto, no estudo de bibliografia específica sobre o tema e em entrevistas realizadas aos sócios da empresa Bizarro.

Primeiramente a nível económico, para que uma empresa seja economicamente sustentável ela deve saber produzir, distribuir e vender os seus produtos de forma a criar uma relação de competitividade justa em relação às outras empresas concorrentes do mercado. Neste nível a Bizarro em pouco tempo conseguiu enquadrar-se com excelência no mercado da cerâmica decorativa e utilitária, procurando não ser apenas mais um atelier de cerâmica de autor, mas pelo contrário, elevando o artesanato ao nível de uma empresa e marca de sucesso. Além disso, a Bizarro presa muito pela utilização de mão de obra local não lucrando a partir de más condições de trabalho, mas pelo contrário, apreciando e valorizando as qualidades de quem já tem muitos anos de experiência e contacto com a olaria negra, admitindo por isso que o seu maior investimento é focado nas pessoas que com eles trabalham. Por fim, a empresa aproveita os recursos do meio ambiente envolvente á sua volta para conceder essa dimensão sustentável não só do produto, mas também da forma como o mesmo é embalado, conseguindo, assim, um desenvolvimento economicamente sustentável.

Quando se fala no nível social da sustentabilidade falamos em todo o capital humano que gira em torno de uma empresa, desde os funcionários, público-alvo, fornecedores, até mesmo da comunidade em que a empresa se insere e á sociedade em geral. Ter iniciativas socialmente sustentáveis passa principalmente pela criação de um bom ambiente que estimule os trabalhadores e os puxe para serem mais criativos e realizados no trabalho, criando relações saudáveis e aumentando o desenvolvimento pessoal e interpessoal das pessoas envolvidas. Neste aspeto, a Bizarro ganha a muitas empresas ao enquadrar a comunidade que a rodeia no processo de cozedura das peças. Até aos dias de hoje, a soenga continua a ser para além de um método de cozedura, também um ponto de encontro e convívio entre a comunidade que atea e atenta o fogo em uníssonos durante horas para que o resultado final corra o melhor possível e assim sendo, é mais que notória a proximidade e dimensão social que esta marca tem, figura 2. Além disso, a empresa procura que todos os intervenientes no processo tenham remuneração adequada e justa.

Por fim, a nível ambiental é necessário ponderar acerca do impacto da marca, seja a curto, longo ou médio prazo. Esta análise refere-se a vários dados que devem ser recolhidos e analisados para obter resultados cientificamente corretos, mas por alto podemos refletir acerca de aspetos como os desperdícios da empresa, ciclos de vida dos produtos, emissões para a atmosfera, entre outras. A Bizarro atenta muito na questão dos desperdícios nomeadamente no “packaging” e tenta ao máximo reaproveitar os recursos de modo a causar a menor pegada ecológica possível trabalhando com recursos o mais locais possíveis.

Falando na questão da inovação, apesar da pequena coleção que a marca possui, a tentativa da diversificação do produto é notória e importante; o Umbra tile é a prova disso, por muito que seja um projeto recente e com algumas coisas para resolver e modificar, mostra o esforço pela inovação e diferença. Uma vez que o barro preto tem sido utilizado ao longo dos anos quase sempre da mesma forma para peças utilitárias, nota-se que esta marca está a percorrer um caminho inovador no sentido de alargar o seu portfólio de produtos através do design, mantendo o aspeto do património tecnológico e tentando enquadrar os novos produtos dentro desta herança cultural. É evidente que a empresa considera a diversificação de produto como um grande objetivo da marca, no entanto, acredita-se que essa diversidade deve ir aumentando gradualmente para que a marca se vá introduzindo no mercado sem grande complicação na produção.

Os gastos principais nomeados pela Bizarro são devidos ao facto de não terem produção própria, subcontratarem os serviços de vários oleiros da região a quem pagam um valor que consideram justo. A sua principal receita resulta da conceção e comercialização das peças

Do balanço entre os aspetos económicos, sociais, ambientais e culturais envolvidos na prática da empresa Bizarro, conclui-se que esta é sustentável, com potencial de incrementar a sua sustentabilidade a partir do incremento do pilar económico alicerçado pelo design de novos produtos que vão ao encontro de novos mercados de maior valor acrescentado.

### **Estratégia e desenvolvimento do Projeto de design integrado na marca Bizarro:**

Com base na investigação já realizada considera-se estratégico na presente proposta incrementar então ainda mais a diversificação dos produtos da marca Bizarro, visando novos mercados de maior valor acrescentado, dando continuidade aos esforços de inovação ao nível do produto que a empresa evidencia nomeadamente pela integração na sua coleção do produto Umbra tile que, apesar de não ser na realidade um revestimento, já demonstra essa sede pela inovação e diversificação de produto.

No presente artigo propõe-se a criação de um produto que eleve a diversificação da marca a uma nova dimensão, a novos mercados e que seja, além disto, uma solução viável para a marca, não se desviando dos princípios da mesma que assentam na valorização do local, do ancestral e mais especificamente, do barro negro, como fator distintivo de diferenciação do produto.

Para isto, propõe-se uma ligação entre a tecnologia e o eco design indo ao encontro de uma proposta de um novo produto para a marca Bizarro, fazendo uso de uma peça já por eles executada, o Umbra tile.

Esta ideia surgiu a partir do momento em que nos foi confessado pelos criadores da Bizarro que gostariam de levar o Umbra tile a novos mercado e no relato das dificuldades que têm tido de integrar este produto no mercado propriamente dito dos revestimentos cerâmicos. Esta dificuldade resulta em parte pela alta tolerância dimensional que resulta para estas produtos por efeito da soenga tratar-se de um processo cerâmico pouco controlado que é aliás uma especificidade intrínseca desta tecnologia e que a distingue ao ponto de ser universalmente aceite como património cultural e tecnológico. Por causa das peças produzidas por soenga apresentarem elevadas variações dimensionais entre si tem conduzido o produto Umbra tile a uma utilização típica de aplique decorativo de parede, figura 4, que parece ser uma função bastante básica e quantitativamente pouco expressiva em termos de aplicação, geradora de pouco valor, contrariando todo o potencial que o produto parece apresentar.



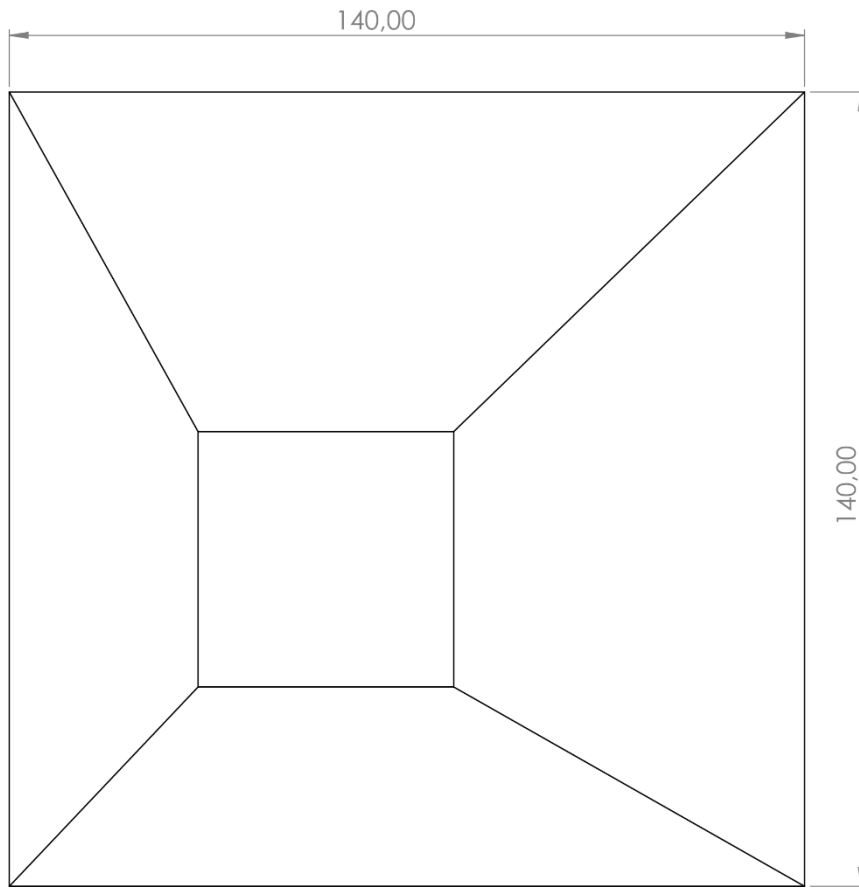


**Figura 4 - Proposta de aplicação do Umbra Tile já fabricado pela marca**

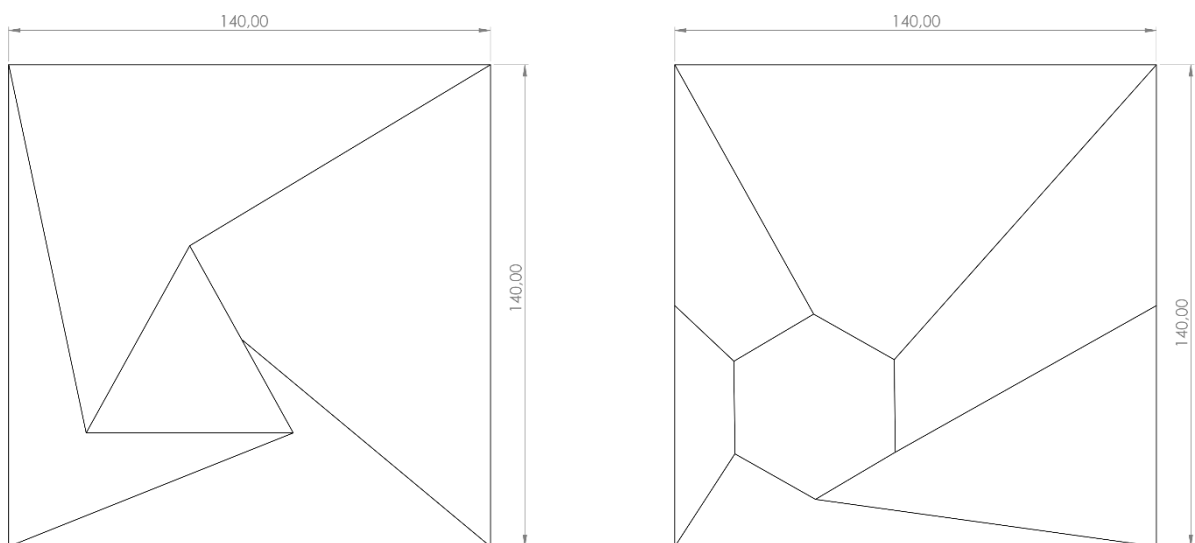
O conceito do Umbra tile parece explorar de forma interessante o efeito das várias faces geométricas do produto poderem captarem a luz. Esta percepção e a estratégia de escalar a inovação tecnológica do produto visando mais valor acrescentado, conduziu este projeto para a criação de um interruptor inteligente, mantendo assim o conceito e forma de produção da peça original, ou seja, transformar o Umbra tile applique (peça original), figura 5, num Umbra tile interruptor inteligente (Umbra Switch).

Para começar no desenvolvimento da proposta, propõe-se uma maior variedade formal da peça, figura 6, visando-se assim estrategicamente que o produto possa chegar a um maior público-alvo e ser mais personalizada em termos do gosto pessoal.

Do ponto de vista dimensional, a presente proposta mantém as dimensões do Umbra tile original: 140x140x18 mm (comprimento: largura: espessura).

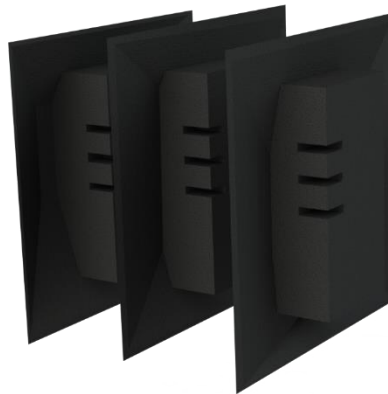


**Figura 5 - Forma Original (Umbra tile)**



**Figura 6 - Opções de modificação formal**

O redesign do produto resultará no acrescento dos componentes eletrônicos que transformam o Umbra tile original no Umbra switch. A pesquisa sobre os componentes eletrônicos permite concluir que os mesmos podem ser integrados numa caixa com as dimensões de 100x50x5mm (comprimento:largura:espessura), pelo que se projeta um produto final ilustrado na figura 7.



**Figura 7 – Projeto de interruptor inteligente Umbra tile**

O princípio de funcionamento do interruptor touch\WIFI consiste na presença de um microcontrolador com uma placa Wifi nele embutida que permite comunicar com a App no telemóvel a que esta está associada. A ligação tanto pode ser direta na rede local de casa, como via um servidor online onde ambos se ligam, quer o interruptor, quer o telemóvel.

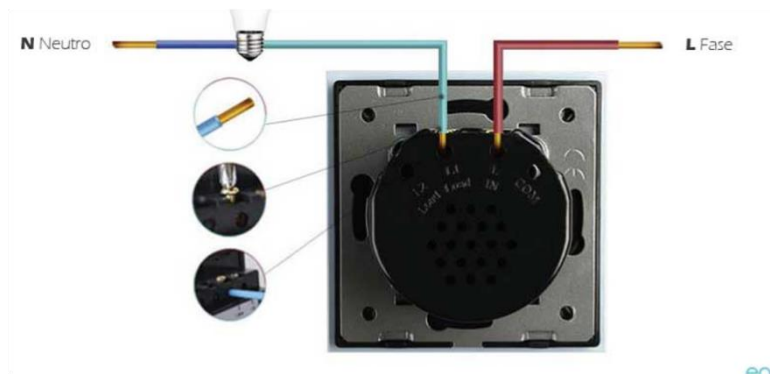
Quanto á parte de ligar a luz, esta é ativada pelo microcontrolador, quer seja porque alguém tocou no interruptor, quer seja porque alguém deu ordem via aplicação. O interruptor após receber a informação muda o estado real da lâmpada através de um Relê.

A parte “touch” é controlada através de um sensor capacitivo pelo que a flutuação da capacitância ou resistência é gerada pelo interruptor da parte do corpo humano (como um dedo) para o chip; e o chip é controlado pelo circuito de chave para realizar o propósito de ligar ou desligar o aparelho elétrico. No processo de comutação de aparelhos elétricos, o corpo humano não precisa estar em contato próximo com a fonte de alimentação de alta tensão.

Sabe-se que o corpo humano é eletricamente condutor, e o circuito com o botão capacitivo pode produzir um campo eletrostático uniformemente distribuído. Assim sendo, quando o dedo se move sobre o botão, a capacitância da superfície do botão muda, e o circuito relevante é baseado nisso.

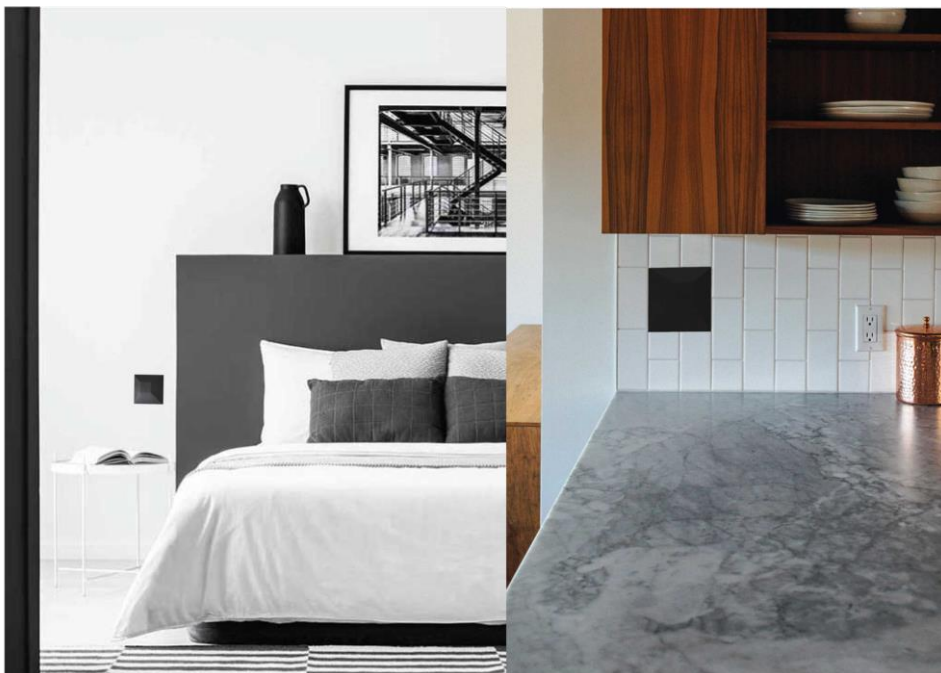
A mudança na capacitância é usada para fazer um julgamento e alcançar uma função predeterminada. O botão capacitivo é muito eficaz de usar, sendo que só precisa de ser tocado e pode ser operado sem contacto direto com o botão.

O esquema de montagem do interruptor é também relativamente simples e funciona do modo ilustrado na figura 8.



**Figura 8 – Esquema de montagem elétrica do interruptor (legenda N – neutro; L – fase) [5].**

Na questão da aplicação, o Umbra Switch teria uma função distinta e uma aplicação uni-modular, ou com o máximo de 2 a 3 módulos, no caso de o utilizador procurar controlar luzes em distintos espaços da casa, necessitando de mais que um interruptor.



**Figura 9 - Proposta de Aplicação do Umbra Switch**

### **Conclusões:**

Começando pela pesquisa da marca, concluiu-se que a preocupação sustentável está presente em todas as partes do processo produtivo associado à marca Bissarro: cumpre os seus valores e o seu

conceito de manter a tradição viva apoiando-se em pessoas, e meios da localidade envolvente, desde a utilização da lenha local para a queima, a utilização e valorização de desperdícios da serragem da madeira que utilizam no packaging para proteção das peças, em conjunto com o papel de jornal reciclado tão típico de se ver utilizado nos artesãos de antigamente, bem como valorizam a mão de obra de quem realmente sabe e trabalha há anos com olaria de barro preto na conformação das peças e procura incrementar o valor dos seus produtos no sentido de reforçar a sustentabilidade económica da marca.

Portanto, a marca Bizarro evidencia práticas onde tenta equilibrar os aspetos relacionados com a inovação social, a redução de impactos ecológicos e a valorização de resíduos locais e a valorização económica dos seus produtos através da diferenciação a partir do design. Para além destes fatores apoia a eternização de uma cultura tecnológica antiga que interessa preservar. De facto, a soenga é muito mais que barro preto, parece ser uma marca distintiva de uma região constituída por um património tecnológico do saber fazer barro preto com pouca tecnologia e uma herança cultural distintiva.

O estudo da marca Bizarro e da sua realidade e envolvente em concreto orientou a proposta de um novo produto que se pretende integrar para fins do reforço da oferta de produtos desta empresa. Assim, a proposta Umbra Switch evidencia uma vantagem que se relaciona com uma elevada diferenciação do produto relativamente aos outros produtos da marca Bizarro, nomeadamente o outro revestimento que é usado como aplique (cujo potencial de valorização económica e de sustentabilidade económica da marca é baixo). A proposta Umbra Switch visa potenciar novos mercados de maior valor acrescentado. Partindo de um produto já produzido pela marca - Umbra tile - propõe-se a produção do Umbra Switch apenas a partir da incorporação de componente eletrónicos, de custos relativamente baixos, conduzindo os seus produtos para o mercado dos interruptores inteligentes. No fundo esta nova proposta trata-se de um redesenho com incorporação de tecnologia mais avançada, mas de fácil implementação e montagem no produto.

Falando agora da parte tecnológica tem como vantagem a possibilidade de um interruptor destes se conectar com aparelhos como a ALEXA e o GoogleHome bem como contribuir para a criação de uma casa inteligente a partir de luzes inteligentes compatíveis. Assim sendo, a partir da conectividade com uma app permite controlar a intensidade das luzes permitindo uma maior poupança e um controlo dos gastos energéticos da casa. Infelizmente a maior desvantagem é o facto de que se falha a rede WIFI o interruptor fica inutilizado. Deve-se também acrescentar que o interruptor tátil adota uma tecnologia especial de vedação, que significa que tem as função impermeável, anti petróleo e poluição e função anti estática além de uma fácil instalação, conveniência e eficácia no uso.

Tendo como base de um dos lemas da marca Bizarro que descreve bem os seus valores enquanto empresa “Cada peça é fruto do carinho e amor de várias pessoas que com as suas próprias mãos, conhecimentos e trabalho árduo tentam oferecer o melhor produto final possível”. E neste caso, tentando manter todos estes valores pretende-se colocar a marca num mercado tecnologicamente evoluído, associando o saber fazer antigo e os produtos desta era da digitalização respondendo nomeadamente aos sistemas de inovação regional através de novos produtos [6] nomeadamente de eco inovações [7].

## Referências:

[1] - <https://www.infusoescomhistoria.pt/conheca-o-barro-preto-de-gondar-e-o-que-e-a-soenga/> (acesso em fevereiro de 2021).

- [2] - Barrocas, M. F. M.; O Design de Produto e a Olaria Tradicional - O Design e a Olaria Tradicional portuguesa: recuperação de valores de uso e simbólicos dos objectos utilitários; Universidade de Lisboa; (2014).
- [3] - Carreiras, M.; da olaria ao design cerâmico português; Faculdade de belas Artes de Lisboa; (2012).
- [4] - <https://www.bisarro.pt/> <https://www.instagram.com/bisarroceramics/> (acesso em fevereiro de 2021).
- [5] - <https://www.ennio-portugal.com/demonstracao/esquemas-de-ligac-o> (acesso em fevereiro de 2021).
- [6] - Surrador, C. A.; O design de cerâmica em Portugal - Construção de sistemas de inovação regional através de novos produtos; IPCA; (2019).
- [7] – Kuasoski, M.; Menon, M. U. e outros; Sustentabilidade em indústrias de cerâmica vermelha por meio da utilização de ecoinovações; ISSN 1808-048 / v. 12, n 3; pág 145-164, 2016.

**Economia circular aplicada ao eco-design de mobiliário em cimento  
carregado com resíduos de cerâmica e vidro**

**Circular economy applied to eco-design of cement furniture loaded with  
ceramic and glass waste**

**Daniela Trindade, aluna; ESAD – IPEleiria; Portugal**

[daniela213trindade@gmail.com](mailto:daniela213trindade@gmail.com)

**José Manuel C. B. C. Frade; Dr.; ESAD – IPEleiria; Portugal**

[jose.frade@ipleiria.pt](mailto:jose.frade@ipleiria.pt)

## Resumo

Foram desenvolvidos novos materiais de cimento carregado com resíduos de vidro e cerâmica. Estes novos materiais apresentam-se com alto potencial de concorrerem vantajosamente em termos ecológicos e económicos com pedras ornamentais naturais e pedras sintéticas. Foram projetados novos produtos de mobiliário e seus acessórios que integram ou serão totalmente produzidos nos novos materiais. Este estudo perspetiva a possibilidade de dar resposta positiva aos desafios e às oportunidades para o desenvolvimento da economia circular no setor da cerâmica e do vidro nomeadamente a partir da valorização dos resíduos destas indústrias a partir do seu elevado potencial de cor. O potencial que a cor destes resíduos pode ter ao nível da valorização e diferenciação de produtos de mobiliário e seus acessórios demonstra a possibilidade de simbioses industriais entre os setores da cerâmica e do vidro e da produção de artefactos em cimento.

**Palavras-chave:** Economia circular, Resíduos, Cerâmica; Vidro; Mobiliário.

## Abstract

*New cement materials loaded with glass and ceramic waste have been developed. These new materials have a high potential to compete advantageously in ecological and economic terms with natural ornamental stones and synthetic stones. New furniture products and accessories have been designed that integrate or will be produced entirely in the new materials. This study envisages the possibility of giving a positive answer to the challenges and opportunities for the development of the circular economy in the ceramics and glass sector, namely through the valorisation of the residues of these industries based on their high color potential. The potential that the color of these residues can have in terms of the valuation and differentiation of furniture products and their accessories demonstrates the possibility of industrial symbiosis between the sectors of ceramics and glass and the production of cement artefacts.*

**Keywords:** Circular economy, Waste, Ceramics; Glass; Furniture.

## Introdução

A população mundial hoje é superior a 7 mil milhões de indivíduos, Estima-se que este valor em 2030 suba para 8,5 mil milhões, Só na união europeia utilizam-se cerca de 8,1 mil milhões de toneladas de materiais por ano, o que dá um consumo per capita de cerca de 16 toneladas de materiais por ano. Apenas 5% do valor original das matérias-primas são recuperados através da reciclagem de materiais e recuperação energética a partir de resíduos na Europa. Perdem-se 95% do valor dos materiais e da energia. No ano de 2014, só em Portugal, cada habitante produziu de lixo mais 2,5% do que em 2013 [1]. Os recursos à nossa



disposição não são infinitos. Todos os dias assistimos ao declínio do modelo de produção e consumo linear. Reduzir os riscos associados com os mercados de matérias-primas primárias, aceitar as limitações ambientais da extração de recursos do planeta, fazer mais com menos através ganhos de produtividade material na produção e consumo, a crescente consciência ambiental dos consumidores e a possível utilização e valorização de resíduos industriais ou materiais em fim de vida como matéria-prima de novos produtos são forças motrizes que em conjunto impulsionam a transição para uma economia mais circular, com menor produção de resíduos e melhor aproveitamento do valor dos bens produzidos.

A Economia circular é um modelo de desenvolvimento sustentável que permite devolver os materiais ao ciclo produtivo através da sua reutilização, recuperação, reparação e reciclagem, assegurando assim maior eficiência na utilização e gestão de recursos, maior sustentabilidade do planeta e maior bem-estar das populações.

De acordo com a Ellen MacArthur Foundation [2], organização criada em 2010 com o objetivo de acelerar a transição para a economia circular, uma forma de escalar a economia circular é através do ciclo reverso, ou seja implementar uma estrutura de materiais que preserve o valor como um requisito essencial na transição para a economia circular. Para criar valor a partir de materiais e produtos usados, é necessário recolhê-los e devolvê-los à sua origem. A logística reversa e os métodos de tratamento possibilitam o retorno desses materiais ao mercado, contrariamente a serem depositados em aterro.

Os desafios e as oportunidades para o desenvolvimento da economia circular no setor do vidro e da cerâmica em Portugal estão bem identificados [3]:

- Pensar de forma Circular e incluir o Eco Design na indústria do vidro e da cerâmica;
- Inovar o processo de fabrico e valorizar resíduos/subprodutos;
- Promover estratégias de economia circular e simbioses industriais;

A simbiose industrial em particular permite aumentar a competitividade das empresas do setor, através da valorização dos materiais que sobram e evitando a importação/utilização de recursos naturais ou promover uma maior eficiência entre os diversos setores e agentes económicos envolvidos, para que os resíduos de uma indústria possa ser utilizado como matéria prima ou recurso noutros setores [3,4].

## **Desenvolvimento do projeto**

Os principais resíduos gerados em fábricas de cerâmica e vidro são os designados cacos e casco, respetivamente e que correspondem à totalidade de produtos que ao longo dos processos de fabricação não são aceites pelo controlo de qualidade. O caco não vidrado, também designado chacota e com comportamento inerte, pode ser reintroduzido no processo em substituição da areia na fase de preparação das diferentes pastas cerâmicas. Já o mesmo não acontece com o caco vidrado, incolor ou corado, porque altera de forma não controlada a cor dos produtos e a fusibilidade das pastas, introduzindo variáveis de difícil controlo ao nível do processo cerâmico ou contaminando de forma irreversível a mobília de enforna e os próprios fornos. O caco de vidro é todo reciclado como fundente das massas vítreas. A importância desta matéria prima para a redução dos custos energéticos da fusão do vidro fazem com que as fábricas procurem produtos de vidro em fim de vida para os reciclarem nos seus processos de fabricação. Tal realidade tem sido apoiada por toda uma logística

pública de recolha seletiva de vidro em termos da gestão dos resíduos urbanos. No entanto, as oportunidades de simbiose industrial colocam novos desafios como a hipótese de valorizar os resíduos de cerâmica e vidro na criação de materiais de base cimentícia de elevado valor acrescentado.

### Estudos preliminares

Foram recolhidos produtos em fim de vida de vidros transparentes, coloridos e cacos chacotados e vidrados cozidos, figura 1. Estes materiais foram moídos em moinho de martelos e foi feita uma separação granulométrica com peneiros.



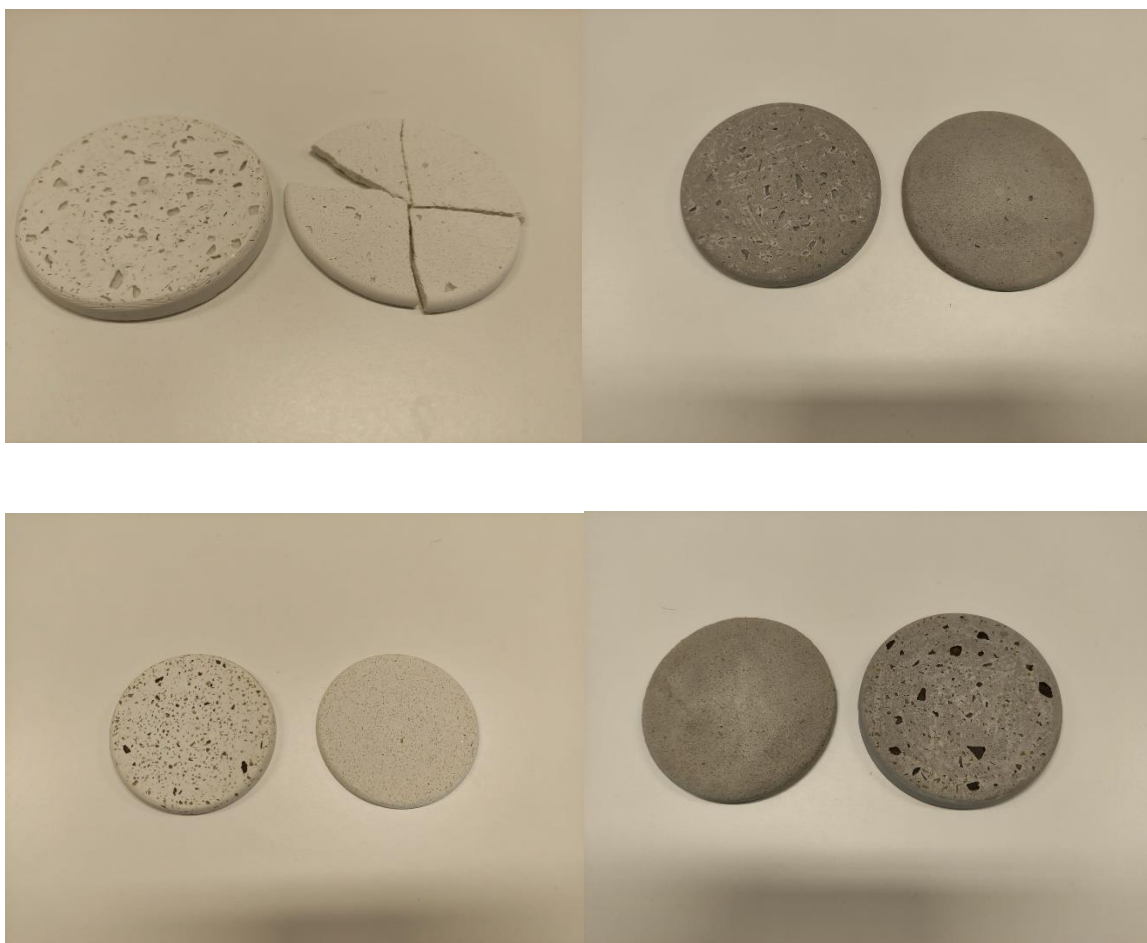
**Figura 1 - Resíduos de vidro com diferentes graus de moagem - Casco de vidro transparente, casco vidro de cor, caco chacotado e caco vidrado cozido.**

Foram feitas misturas de cimento, resíduos e água com o traço volumétrico: 1:0,5:0,5 que foram colocadas em moldes de plástico cujas paredes foram untadas com óleo alimentar. Após secagem as peças foram extraídas dos moldes e lixadas com lixas e esponjas abrasivas de gramagem de 80 e 150. A gramagem de 80 é própria para acabamentos principalmente para madeiras, gesso e tintas. Como acabamento final as peças foram sujeitas a esponjamento húmido que permitiu eliminar resíduos de pó e criar superfícies macias e seguras ao tato.



**Figura 2 - Várias fases do processo de fabricação de amostras cimentícias com resíduos moídos de cerâmica e vidro: moldagem, lixamento e esponjamento.**

Na figura 3, apresentam-se as amostras finais obtidas pela mistura de cimento branco e cimento cinza com os resíduos de vidros transparente e colorido. Para cada conjunto binário entre cimento e o mesmo tipo de resíduo apresentam-se duas imagens: uma relativa à utilização de casco mais grosso, outra relativa à utilização de casco mais fino. As amostras onde é usada a carga mais grossa resultam mecânicamente mais resistentes, tal como o efeito estético e visual da presença dos resíduos no material é mais perceptível.



**Figura 3 – Fotografias das amostras cimentícias com resíduos moídos de vidro: em cima vidro transparente, lado esquerdo cimento branco, lado direito cimento cinza; em baixo vidro colorido, lado esquerdo cimento branco, lado direito cimento cinza.**

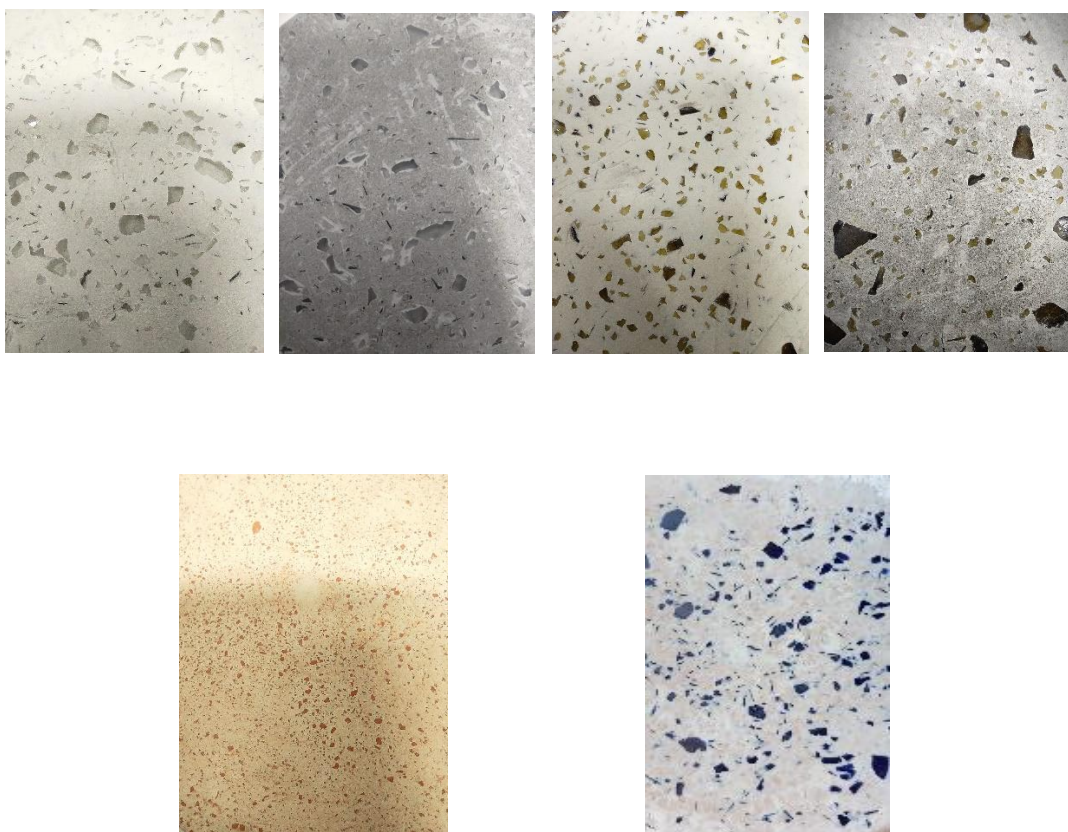
Na figura 4, apresentam-se as amostras finais obtidas pela mistura de cimento branco e cimento cinza com os resíduos de caco chacoado e vidrado de diferentes separações granulométricas. Confirmam-se alguns dos resultados obtidos para as amostras com casco de vidro, ou seja as amostras onde é usada a carga mais grossa parecem resultar mecânicamente mais resistentes e evidenciam de modo mais perceptível o efeito estético e visual da presença do resíduo



**Figura 4 – Fotografias das amostras cimentícias com resíduos de caco cerâmico moído - em cima, fotografia do lado esquerdo: canto superior esquerdo – cimento cinza + caco fino chacoado (amostra fraturada), canto superior direito – cimento branco + caco grosso chacoado; em baixo – cimento branco + caco fino chacoado (amostra mais pequena); fotografia do lado direito: ampliação da amostra cimento branco + caco grosso chacoado ; em baixo, amostras de cimento branco + caco vidrado mais grosso (lado esquerdo) e cimento branco + caco vidrado mais fino (lado direito).**

Na figura 5, apresentam-se fotografias de pormenor das misturas de cimento com os resíduos de maior granulometria que são aqueles que apresentam genericamnte resistência mecânica

adequada. Conclui-se que estes resíduos são valorizados pelas cores que introduzem nestes novos materiais cimentícios. Do ponto de vista material, estes novos materiais apresentam-se com alto potencial de concorrerem com pedras ornamentais naturais, tais como calários, mármore e granitos, e com pedras sintéticas cuja composição é baseada em resinas sintéticas, matérias primas minerais e pigmentos. Durante todo o ciclo de vida, os materiais cimentícios carregados com resíduos de cerâmica e vidro promovem muito menor impacto ambiental do que a exploração e transformação das pedras naturais e o cimento parece ser mais sustentável do que a resina sintética cuja reciclagem é muito difícil ou impossível.



**Figura 5 – Fotografias de pormenor das amostras cimentícias com resíduos de cerâmica e vidro de maior granulometria (em cima, da esquerda para a direita: cimento branco + casco transparente; cimento cinza + casco transparente; cimento branco + casco de cor; cimento cinza + casco de cor; em baixo, da esquerda para a direita: cimento branco + caco chacoado; cimento branco + caco vidrado cozido).**

### **Proposta de novos produtos**

Através do projeto de design foram criadas quatro propostas de aplicação dos melhores resultados do estudo preliminar nos seguintes produtos: mobiliário doméstico e outros produtos complementares, tais como candeeiro e contentores decorativos. Estes produtos serão conformados por moldação no estado plástico por meio da utilização de moldes. No caso das peças planas de maior dimensão é possível o reforço com vergas de ferro inclusas

no material, ou fibras de vidro. Cada uma das duas peças de mobiliário propriamente dito são construídas com dois materiais. Para além do material desenvolvido neste trabalho considerou-se a madeira de pinho (muito abundante) e o aço galvanizado tubular de secção quadrada (de baixo custo). Outras combinações de materiais, tais como outras madeiras naturais, derivados de madeira com diferentes tipos de acabamentos de superfície, tubos de alumínio ou de aço inoxidável podem facilmente alargar a coleção destes produtos. Os sistemas de união previstos entre estes materiais e o cimento carregado com resíduos de cerâmica e vidro serão nuns casos através de ferragens inseridas (chumbadas) na mistura de cimento durante o processo de conformação e solidificação (cura) das peças e noutros casos por encaixes simples.



**Figura 6 - Imagens virtuais dos novos produtos de mobiliário doméstico fabricados com cimento carregado com resíduos de cerâmica e vidro: candeeiro (em cima) e contentores (em baixo).**



**Figura 7 - Imagens virtuais dos novos produtos fabricados com cimento carregado com resíduos de cerâmica e vidro: candeeiro (em cima) e contentores (em baixo).**

A figura 8 pretende evidenciar a diversidade cromática dos produtos cerâmicos cozidos e dos vidros que podem vir a estar disponíveis nos respetivos resíduos. Este potencial cromático, onde todas as cores visíveis do espectro são praticamente possíveis de obter com vidros e com cerâmica vidrada, nomeadamente com vários efeitos ópticos, tais como transparentes, semitransparentes, opacos, reativos, monocromáticos, policromáticos, cristalinos, entre outros alargam o potencial criativo destes resíduos. Então por extrapolação, os resultados cromáticos obtidos neste trabalho podem ser altamente ampliados em função das diferentes cores disponíveis para os cascos de vidros e cacos cerâmicos.



**Figura 8 – Fotografias de vidrados cerâmicos de diferentes cores [5] (esquerda) e de vidros planos de diferentes cores [6] (direita).**

## Conclusões

Este estudo perspetiva a possibilidade de dar resposta positiva aos desafios e às oportunidades para o desenvolvimento da economia circular no setor da cerâmica e do vidro nomeadamente a partir da valorização dos resíduos destas indústrias pelo seu elevado potencial de cor. O potencial que a cor destes resíduos pode ter ao nível da valorização e diferenciação de produtos de mobiliário e seus acessórios decorativos e de iluminação produzidos a partir de cimento, demonstra a possibilidade de simbioses industriais entre os setores da cerâmica e do vidro e da produção de artefactos em cimento.

Esta proposta material parece apresentar vantagens relativamente à comparação com a análise qualitativa dos ciclos de vida dos materiais identificados como concorrentes, como é o caso da exploração e transformação das rochas ornamentais naturais e das pedras sintéticas produzidas com base em resinas carregadas com minerais naturais e pigmentos corantes.

A proposta de novos produtos integrados no mobiliário doméstico tem em vista potenciar a aplicação dos materiais desenvolvidos neste estudo em mercados de maior valor acrescentado associados nomeadamente ao design de ambientes e à arquitetura de interiores potenciando ainda mais a valorização económica dos resíduos de cerâmica e do vidro.

As proposta de novos produtos nomeadamente dos que apresentam forma não plana (candeeiro e contentores) pretendem potenciar uma vantagem da competitividade dos materiais cimentícios carregados com resíduos de cerâmica e vidro relativamente aos materiais identificados neste estudo como seus concorrentes porque a obtenção de formas não planas e ocas a partir dos processos de conformação por via plástica com recurso a moldes (usados comumente nas pastas de cimento) afigura-se muito mais simples, económica e com menor consumo energético e menor impcto ambiental do que a maquinação de sólidos, como seria o caso da transformação das pedras ornamentais naturais nos mesmos produtos. Por outro lado, comercialmente as pedras artificiais apresentam-se nos mercados com formas planas pelo que não se afigura possível conseguir transformá-las nas formas do candeeiro e dos contentores propostos neste trabalho.

O cimento carregado com resíduos de cerâmica e vidro apresenta um custo muito mais baixo do que as pedras comerciais e do que as pedras sintéticas. Em especial para o resíduo de cerâmica vidrada cozida a proposta apresentada neste estudo afigura-se extremamente importante uma vez que estes resíduos não podem ser reciclados nos próprios processos cerâmicos e a sua possível inclusão como carga indiferenciada em misturas de cimentos e betões é economicamente inviável porque o custo da moagem destes resíduos que se distinguem por uma elevada dureza é difícil, tornando-os mais dispendiosos do que a aquisição de areiais ou britas.

## Referências



- [1] - [20161122\\_EC\\_Booklet\\_Exposição-1.pdf \(cotecportugal.pt\)](#); acesso em fevereiro de 2021.
- [2] – <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/what-is-the-circular-economy>; acesso em fevereiro de 2020.
- [3] - Economia circular no setor do vidro e da cerâmica; Relatório do estudo realizado durante as jornadas técnicas da cerâmica e do vidro 2019; (2019).
- [4] – Almeida, M; Amado, A. e outros; A economia circular na indústria cerâmica; Conferência Internacional do ambiente em língua portuguesa; XX encontro REALP; Aveiro; (2018).
- [5] – <https://www.marphil.com/oxidos-colorantes-para-todos-los-gustos-y-tecnicas/> ; acesso em fevereiro de 2020.
- [6]- <https://colorglass-shop.com/es/>; acesso em fevereiro de 2020.

## **Eco-produtos conformados com pasta de fibras vegetais**

### ***Nettle pulp-shaped eco-product***

**Inês Franco Pereira; estudante; ESAD – IPEleiria; Portugal**  
[ines\\_franco\\_pereira@hotmail.com](mailto:ines_franco_pereira@hotmail.com)

**Luís Carlos Carinha; estudante; ESAD – IPEleiria; Portugal**  
[luiscarloscarinha@gmail.com](mailto:luiscarloscarinha@gmail.com)

**Mariana Gonçalves Ferreira; estudante; ESAD – IPEleiria; Portugal**  
[mariana9986@gmail.com](mailto:mariana9986@gmail.com)

**Rodrigo Donzelo Gameiro; estudante; ESAD – IPEleiria; Portugal**  
[rodrigo.gameiro@hotmail.com](mailto:rodrigo.gameiro@hotmail.com)

**José Manuel C. B. C. Frade; Dr.; ESAD – IPEleiria; Portugal**  
[jose.frade@ipleiria.pt](mailto:jose.frade@ipleiria.pt)

## Resumo

Este artigo relata as várias etapas do processamento e beneficição de um novo material baseado em plantas consideradas invasoras ou pragas na natureza que foram usadas na materialização de dois projetos de (eco) produtos de design. Entre as várias plantas experimentadas, as pastas de urtigas foram as que conduziram aos melhores resultados e por isso foram selecionadas no decorrer do presente projeto. Todas as pastas experimentadas foram sujeitas a testes qualitativos, implementados pelos autores deste trabalho, tendo em vista selecionar/rejeitar as pastas em estudo. Com o progresso do trabalho foi desenvolvido um conceito com o objetivo de criar uma pasta sustentável, biodegradável, ecológica com aptidão à conformação de produtos com alguma tridimensionalidade e que origine superfícies resistentes e impermeáveis. Finalmente foram criados dois produtos, uma taça impermeável com o objectivo de substituir os pratos descartáveis que foi materializado com a pasta de urtiga aditivada com farinhas (efeito de adesão), impermeabilizadores e retardadores ou impedidores de bolor, e um vaso biológicos e biodegradável que permitisse a replantação sem a mudança de vaso.

**Palavras-chave:** Processo, fibras, urtigas, design, eco-produtos

## Abstract

*This article reports the various stages of the processing and improvement of a new material based on plants considered invasive or pests in nature that were used in the materialization of two projects of (eco) design products. Among the various plants tested, the nettles were the ones that led to the best results and for this reason they were selected during the course of this project. All the tested folders were subjected to qualitative tests, implemented by the authors of this work, in order to select / reject the folders under study. With the progress of the work, a concept was developed with the objective of creating a sustainable, biodegradable, ecological paste capable of forming products with some three-dimensionality and that would give resistant and waterproof surfaces. Finally were created two products, one waterproof bowl with the objective to replace the disposable plastic dishes, that was matrealized with nettles paste and flours (to create binding), waterproofing and retractors or mold retainers. It is a biological and biodegradable pot that allows the transplantacion without the pot changing.*

**Keywords:** Process, fibers, nettles, design, eco-products

## Introdução

O senso comum, tal como a ciência [1] permitem identificar certas plantas como espécies invasoras ou mesmo pragas. Normalmente estas plantas são de crescimento rápido, fácil acesso e de muito baixo custo associado à respectiva extração. A elevada disponibilidade, potencial económico, biodegradabilidade, baixo impacto ambiental, entre outros, justificam a experimentação da utilização destas plantas na materialização de novos produtos nomeadamente através do processo de design, tal como já foi realizado por outros autores [2] nomeadamente em processos de biofabricação [3] para substituir outros materiais como por exemplo os plásticos e as madeiras naturais com maior pegada ecológica e menor disponibilidade (por vezes mesmo protegidas por lei), respetivamente. A bibliografia especializada no campo do design revela alguns trabalhos onde é experimentada a utilização de fibras naturais na materialização de novos produtos [4,5,6].

Do ponto de vista do processo [7], a celulose é um dos principais componentes das células vegetais que, por terem forma alongada e de pequeno diâmetro (finas), são frequentemente chamadas “fibras”. A grande maioria das pastas de celulose é obtida a partir da madeira, no entanto, uma pequena parte é derivada de outras fontes vegetais, tais como sisal, linho, algodão, bambu, bagaço da cana, etc.

Existem diferentes naturezas materiais na forma de fibras. As fibras de madeiras são utilizadas principalmente para a produção de diferentes tipos de papel e derivados de madeira. Estas fibras classificam-se em fibras Longas – Coníferas: Pinho, araucária, abeto, cipreste, abetos vermelhos, entre outros; fibras Curtas – Folhosas: Eucalipto, álamo, carvalho, bétula, entre outros. Por outro lado, as fibras naturais não derivadas das madeiras são fundamentalmente direcionadas para a indústria têxtil. Estas fibras são classificadas em fibras muito longas - contínuas: algodão, linho, juta, cânhamo, rami, crotalaria, sisal, fórmio, pita, entre outras; fibras curtas - descontínuas: bambu e o bagaço de cana, por exemplo [7].

Do ponto de vista ainda do processo, importa saber que as fibras vegetais podem ser obtidas a partir de madeiras, folhas, sementes, frutos, palhas de cereais entre outros componentes dos vegetais. A eficiência do seu emprego em misturas compostas na geração de produtos relaciona-se com a estrutura da celulose e das suas fibras.

De acordo com Débora Jordão e outros [8], as fibras são conformáveis a partir das seguintes tecnologias: moldagem por compressão, injeção e extrusão. Concluindo-se, portanto, que se trata de um material com plasticidade no momento da conformação.

O nosso objetivo foi aprofundar o nosso conhecimento acerca das fibras presentes em diversos tipos plantas que, posteriormente, resultaram numa taça impermeável constituída apenas com aditivos naturais e biodegradáveis e um vaso também ele biodegradável destacando que este tem um processo de biodegradação mais rápido servindo assim de adubo biológico para a própria planta.

## Desenvolvimento de projeto

A celulose é a principal responsável pela interligação das fibras presentes nas leguminosas, legumes, plantas e árvores. O processo celulósico [7] transforma de modo complexo a celulose de certas espécies de madeiras em vários tipos de papel e a moagem da madeira transforma-a em fibras que adicionadas com polímeros adesivos dão origem a vários produtos derivados de madeira onde normalmente é envolvido o processo de prensagem [9]. Apesar destes dois processos apresentarem uma complexidade relativamente alta, algumas das suas etapas foram usadas neste trabalho para tentar a transformação de plantas, consideradas no caso português como invasoras ou mesmo pragas, em eco-produtos (tridimensionais) de design.

Assim, iniciou-se o projeto selecionando um conjunto de nove plantas que se consideram incluídas dentro do conjunto das espécies vegetais invasoras ou pragas, tais como hazardias, urtigas, beldroegas, língua de vaca, silvas, heras, folhas de eucalipto, folhas de cana e relva.

Após extração por recolha direta da natureza, as plantas foram sujeitas a um processo de cozedura tendo em vista amolecer e separar as fibras. A cozedura é a etapa precursora da obtenção de um concentrado de plantas de cada espécie. Os tempos de cozedura, em fogão doméstico, para cada planta, tal como outros resultados experimentais que vão ser a partir deste momento objeto de discussão, são apresentados na tabela 1.

As características dos concentrados obtidos após a cozedura variaram dependendo de cada espécie de planta experimentada. A relva e as canas não sofreram quaisquer alterações nas primeiras horas de cozedura, o que associamos à relativamente elevada energia de ligação típica destes materiais, pelo que por razões de consumo energético e de dificuldade de processamento, estas duas plantas foram abandonadas nesta fase do presente trabalho. As urtigas foram as plantas que mais facilmente se desfizeram dando origem ao respetivo concentrado com elevada deformabilidade, baixa tenacidade e maciez, condições que consideramos importantes e benéficas para as características de conformabilidade dos produtos.

Com exceção das urtigas, após a cozedura, verificamos que as restantes fibras ainda continuavam com dimensões apreciáveis, embora emaranhadas num concentrado de pasta macia. Para reduzir o tamanho destas fibras implementou-se uma etapa de trituração dos concentrados tendo em vista obter uma pasta mais homogênea. A única planta que não se conseguiu triturar devidamente foi a hera. Uma das possíveis justificações para não se ter conseguido obter uma pasta homogênea com esta planta, pode relacionar-se com o facto da hera fazer parte da família das trepadeiras de textura semilenhosa. As plantas trepadeiras ‘lenhosas’ contêm um caule incapaz de sustentar-se em posição ereta, pois apresentam um caule estreito e maleável difícil de partir e cortar.

Após realizarmos algumas experiências, relacionadas com a secagem das pastas trituradas, observou-se que os testes com silvas e as folhas de eucalipto não tiveram resultados favoráveis. As pastas trituradas secas destas duas plantas não demonstraram ter qualquer tipo de ligação entre as suas fibras, resultando em fibras quebradiças, contrariamente aos resultados com a hazardia, beldroegas, línguas de vaca e urtigas.

No momento, em que foram realizados mais testes, as hazardias e as beldroegas estavam fora das suas sazonalidades, o que dificultou continuar as experiências com estas plantas. Em contrapartida, as línguas de vaca e as urtigas encontravam-se altamente disponíveis.

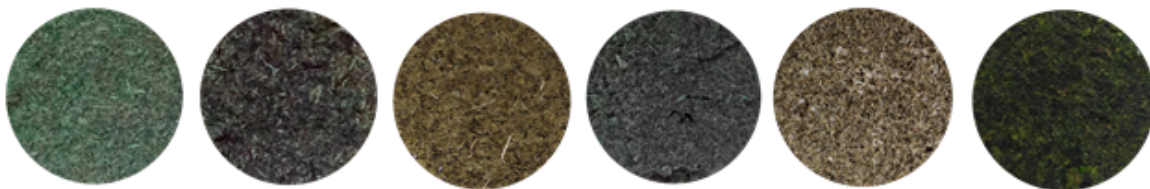
Com estas últimas duas plantas, realizaram-se mais experiências que permitiram concluir que as urtigas são as melhores plantas para continuar as experiências, já que são as que apresentam uma melhor impermeabilidade. Pelo discutido, o concentrado selecionado para dar sequência à materialização de eco-produtos de design são as de urtigas.

Planta	Tempo cozedura	Resultado cozedura	Trituração	Tempo secagem	Resultado da secagem	Resistência após secagem	Características	Propriedades
Hazardia	03h:54m	+	P	36h	+	s	Verde claro, fibras curtas	Resistente
Beldroegas	02h:23m	+	P	72h	+	s	Cinza escuro; fibras longas	Resistente Impermeável Textura rugosa
Folhas de cana	04h:00m	-	P	n.e	n.e	n.e	n.e	n.e
Folhas de eucalipto	01h:20m	+	P	36h	-	f	Castanho, fibras longas e separadas entre si	Quebradiço Textura lisa
Heras	02h:00m	+	D	n.e	n.e	n.e	n.e	n.e
Línguas de vaca	01h:30m	+	P	36h	+	s	Cinza claro; fibras de tamanho intermédio	Resistente Textura lisa
Silvas	02h:00m	+	P	12h	-	f	Castanho claro, fibras longas e separadas entre si	Quebradiço Textura lisa
Relva	04h:00m	-	n.e	n.e	n.e	n.e	n.e	n.e
Urtigas	01h:45m	+	P	12h	+	s	Verde escuro, fibras curtas	Resistente Impermeável

**Tabela 1: Tabela geral dos resultados dos ensaios realizados com as várias plantas** Legenda +: positivo; -: negative; P – possível; D – difícil; n.e – não executado; s – suficiente; f – fraco; As cozeduras das folhas de cana e da relva foram interrompidas por se verificar que as respetivas plantas não amoleciam. Fonte: elaborado pelos autores

Na figura 1 apresentam-se fotografias de seis pastas desenvolvidas no presente trabalho onde são evidenciadas as características visuais das pastas secas das seguintes plantas hazardia, beldroega, eucalipto, língua de vaca, silvas e urtigas. Todas estas seis pastas

apresentam cores características, homogeneidade morfológica ao nível da distribuição das respetivas fibras, parecendo que a hazardia, a língua de vaca e as urtigas originam fibras de menor dimensão e uma melhor densificação no volume das amostras. Estas observações parecem estar concordantes com os resultados obtidos noutros trabalhos [10] que relacionam a morfologia e o tamanho das fibras com as características dos produtos finais nomeadamente compósitos, onde se verificou que a menor dimensão típica de uma fibra conduz às seguintes vantagens tecnológicas: maior facilidade na obtenção de formas sinuosas e maior facilidade de obtenção de materiais homogêneos. No caso dos compósitos com fibras de madeira, são conhecidas outras relações métricas das partículas ou fibras que exercem forte influência nas características física e mecânica dos produtos finais, considerando que a área superficial específica das partículas e a disponibilidade de resina por unidade de área de partícula, se alteram conforme as diferentes dimensões de partículas. Existem outras propriedades que são função da geometria das partículas [10] tais como o acabamento da superfície do produto final que depende da geometria e do material que ela provém; os processos de fabricação do compósito serão diretamente dependentes do tratamento das partículas e das suas características de origem; a trabalhabilidade do elemento compósito está diretamente relacionada à geometria de seus componentes.



**Figura 1: Características visuais das pastas secas das seguintes plantas, da esquerda para a direita: hazardia, beldroega, eucalipto, língua de vaca, silvas e urtigas. Fonte: elaborado pelos autores**

Uma dificuldade que surgiu ao longo do tempo nestes novos materiais com base em plantas de urtigas foi a geração de bolor que cria maus cheiros, altera a cor de base e fragiliza o material.

Com o intuito de criar uma pasta com aptidão à moldagem de produtos tridimensionais e prevenir um possível aparecimento de bolor no concentrado de urtigas, começou-se por extrair grande parte da água à pasta concentrada de urtigas. Através de testes simples de fixação de formas, a pasta de urtigas demonstrou apresentar consistência favorável à moldação manual e mecânica por prensagem.

Consoante a evolução das experiências, decidiu-se incrementar a resistência do material base adicionando e misturando aos respetivos concentrados, cola branca, papel nas relações volúmicas aproximadas de 3:1 (pasta concentrada das plantas: papel +cola branca), tendo-se observado que deste modo as partículas criaram uma forte ligação entre

elas e com estes aditivos, melhorando, portanto, a resistência dos produtos moldados. Por outro lado, por forma a maximizar a capacidade de impermeabilização destes materiais promoveram-se tratamentos de superfície com cola branca comercial e verniz de impermeabilização de madeira. Contudo, é conhecido que estes aditivos não beneficiam requisitos de sustentabilidade pretendidos para estes novos materiais dado serem por um lado, produtos sintéticos e por outro lado, obtidos através de processos industriais geradores de poluição apreciável na fase de fabricação, sobretudo as colas sintéticas de difícil reciclagem dados os seus teores de termoendurecíveis presentes nas suas composições químicas.

Tendo em vista incrementar a sustentabilidade destes novos materiais experimentou-se sem sucesso substituir as colas sintéticas e o papel por farinha de trigo, farinha de milho, farinha de trigo sarraceno e farinha de soja que foram aplicadas em massa na pasta de urtigas. Contrariamente, a adição de óleo de rícino [11] à massa da pasta, que normalmente é aplicado como aditivo em alimentos, medicamentos e produtos para a pele, entre outros, deu bons resultados anulando o surgimento de bolor nos produtos conformados o que concorda com a propriedade antifúngica deste óleo. Na figura 2, apresenta-se a pasta de urtiga com óleo de rícino precursora das etapas de conformação dos novos produtos. Tendo-se igualmente verificado que a adição do óleo melhorou a qualidade mecânica da pasta de urtiga.

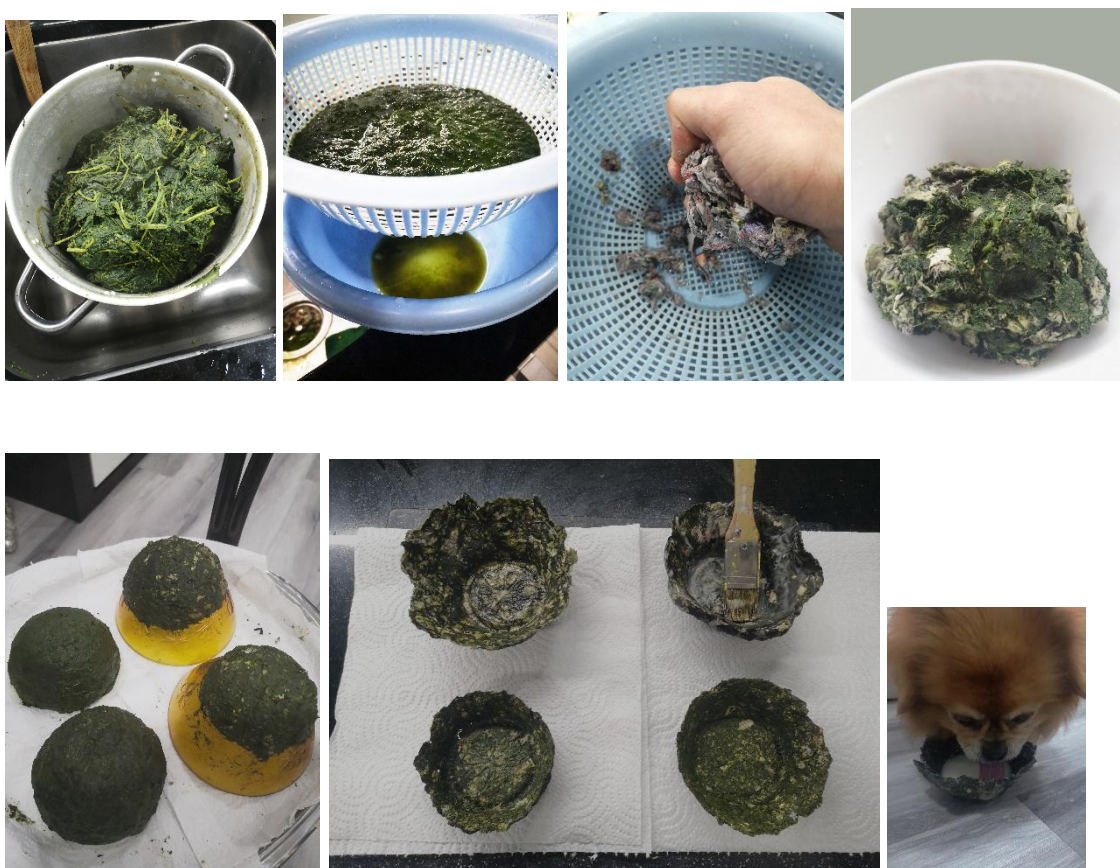


**Figura 2: pasta de urtigas + óleo rícino. Fonte: elaborado pelos autores**

No âmbito do presente trabalho foram projetados determinados produtos que impuseram novas modificações e melhorias na pasta de urtigas usada para conformação. Assim projetou-se um contentor do tipo de taça tendo em vista principalmente a substituição de pratos descartáveis em plásticos, com potencial inequívoco do ponto de vista da sustentabilidade desde logo pela maior degradabilidade do novo material e pela simplicidade dos processos produtivos com negligenciável efeito sobre o impacto ambiental em todo o ciclo de vida do novo material. Para esta materialização foram realizadas novas experiências tendo em vista substituir a cola comercial de marca UHU-cola branca pela utilização de cola de farinha de trigo e cola de proteína do leite- caseína, tal como a impermeabilização foi melhorada a partir do tratamento de superfície dos produtos com cera de soja e cera de abelha [12]. Este novo material apresentou uma secagem rápida e o tratamento de superfície também se mostrou eficaz relativamente a não ocorrência de bolor.



Das várias experiências que foram realizadas, os melhores resultados foram obtidos com a seguinte composição: Pasta de Urtigas Triturada ou não Triturada + Papel + Cola de Farinha de Trigo + Cera de Abelha. Algumas das etapas deste processo, tal como a tese de validação do funcionamento do produto são apresentados na figura 3. Na figura 4 apresentam-se fotografias de duas das taças produzidas neste trabalho.



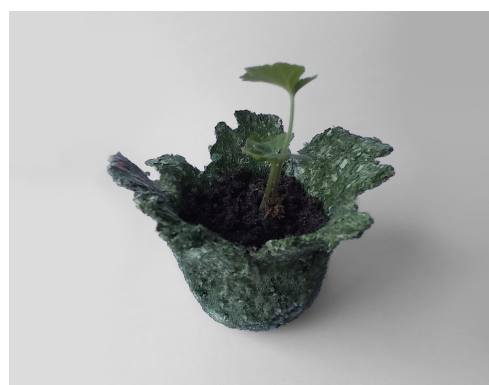
**Figura 3: Várias fases do processo produtivo dos produtos em pasta de Urtigas Triturada + Papel + Cola de Farinha de Trigo + Cera de Abelha. (cozedura, escoamento, desagregação dos papeis, mistura, moldagem manual com recurso a moldes; peças desmoldadas e acabamentos de superfície, teste de validação do uso dos produtos conformados. Fonte: elaborado pelos autores**



**Figura 4: Fotografias das taças produzidas: à esquerda pasta de Urtigas Triturada + Papel + Cola de Farinha de Trigo; à direita pasta de Urtigas Triturada + Papel + Cola de Farinha de Trigo + Cera de Abelha. Fonte: elaborado pelos autores**

Na figura 5, apresentam-se fotografias de vasos de pequenas dimensões criados para as plantas que estão no início do seu crescimento. Sempre que o desenvolvimento de uma planta exija replantá-la num outro espaço, não é necessário extraí-la do vaso, já que o mesmo pode ser enterrado conjuntamente com ela, uma vez que se trata de um material biodegradável cujo resultado desta biodegradação pode ser o substrato para o crescimento da própria planta. Esta é uma proposta de um produto biodegradável, de baixo custo, com simplicidade produtiva a partir da prensagem manual ou mecânica com auxílio de moldes e com muito menos impacto ambiental do que os vasos similares produzidos em cerâmica ou plástico,

Na materialização deste produto foi adicionado papel à pasta de concentrado de urtigas tendo em vista aumentar a resistência mecânica do vaso, sem comprometer a biodegradabilidade do material final, já que o papel tem uma decomposição relativamente rápida, entre 2 e 6 semanas, dependendo do nível de humidade, de acordo com as observações realizadas no presente trabalho. Os vasos após moldação manual com auxílio de moldes de vidro foram colocados junto de um fogão de sala para secarem.





**Figura 5: Fotografias das taças produzidas com pasta de Urtigas (etapa do processo de secagem no molde; vaso em utilização e transferência para plantação na terra). Fonte: elaborado pelos autores**

## Conclusões

Foram criadas, experimentadas e otimizadas as várias etapas do processo de fabricação de diferentes pastas conformáveis cujo constituinte principal são plantas invasoras, ou mesmo pragas em Portugal, com propriedades de baixo custo, fácil moldação e biodegradabilidade. Estas pastas foram aditivadas com sucesso tendo em vista melhorar a resistência final dos produtos conformados e a sua impermeabilidade. Os aditivos naturais utilizados nos produtos finais foram (“colas” de caseína, “colas” de farinha de trigo), e como impermeabilizadores cera de abelha e cera de soja e, ainda, como impedidores ou retardadores de bolor óleo de rícino.

As principais etapas do processo de fabricação dos produtos foram as seguintes: extração – cozedura – escoamento - trituração / homogeneidade – mistura de aditivos – moldação manual com moldes – secagem – desmoldagem – acabamentos de superfície.

A relva e as folhas de cana apresentaram uma difícil cozedura. Com exceção das urtigas, as restantes fibras apresentam-se relativamente longas após a cozedura. As urtigas cozeram com facilidade e deram origem a um concentrado com boas aptidões para a moldagem. As heras não trituraram criando uma pasta heterogênea de um emaranhado de fibras longas. As silvas e as folhas de eucalipto deram origem a uma pasta com baixa resistência mecânica após secagem. As beldroegas e as hazardias apresentam uma disponibilidade sazonal que não permitiram aprofundar outras experiências. A língua de vaca dá origem a uma pasta de menor impermeabilidade do que as urtigas.

Os melhores resultados foram obtidos com as urtigas nomeadamente porque a produção destas pastas permitiu simplificar o respetivo processo de fabricação, dando origem a uma pasta com resistência suficiente, aptidão para ser moldada com auxílio de moldes, capacidade de impermeabilização e de impedir ou retardar o surgimento de bolores. As urtigas são conhecidas como plantas atóxicas e com propriedades fúngicas, bactericidas e inseticidas que conduzem com vantagem a utilização deste material em produtos que

venham a ter contato com alimentos na sua aplicação utilitária sem formação de bolores. Em particular estas propriedades podem ser vantajosas na aplicação enquanto vaso biodegradável que possa ser usado simultaneamente como substrato de plantas após a sua degradação.

Foram desenvolvidos e materializados dois (eco) produtos, um prato e um vaso, com a pasta de urtigas aditivada que demonstraram a aptidão conformável da pasta criada no presente trabalho.

### **Bibliografia e Webgrafia**

- [1]-  
<https://www.publico.pt/2005/02/12/jornal/como-uma-plantinha-bonita-se-torna-uma-praga-5310>; (acessível em fevereiro de 2021).
- [2]-<https://ciclovivo.com.br/arq-urb/design/designer-celulose-criar-lantejoulas-biodegradaveis/>; (acessível em fevereiro de 2021).
- [3]- <https://www.ideiacircular.com/biofabricacao-de-embalagens/>; (acessível em fevereiro de 2021).
- [4]- <https://danielletrofe.com/>; (acessível em fevereiro de 2021).
- [5]- <https://ifworldddesignguide.com/profile/5142-organoid-technologies>; (acessível em fevereiro de 2021).
- [6]- <https://www.organoids.com/>; (acessível em fevereiro de 2021).
- [7]- Introdução aos processos de produção de celulose e papel; Renova; <http://www.tecnicelpa.com/files/CelulosePapal.doc>; (acessível em fevereiro de 2021).
- [8] – Jordão, D.; Razera, D.; Trianoski, R.; A geometria das partículas das fibras vegetais para aplicação no design de produtos. O exemplo da Araucária The study of geometry of the vegetable fiber particles and its application in the product design. The example of Araucária; (2017).
- [9]- <https://processing-wood.com/pt/processos/paineis-de-derivados-da-madeira/>; (acessível em fevereiro de 2021).
- [10] - Parchen, C. F. A.; Compósito madeira cimento de baixa densidade produzido com compactação vibro dinâmica. 2012. p. 173. Tese (Pós Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.
- [11] – Costa, F. I. B.; Gonçalves, R.; Utilização da resina do óleo de mamona na impermeabilização de madeiras em embalagens; XII Congresso de Iniciação Científica na UNICAMP; (2005).
- [12] – Silva, E. M. B.; Silva, T. J. A.; Utilização de cera de abelhas na determinação da densidade do solo; XXVIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo; (2003).



## Conformação de produtos de cerâmica com moldes de papel

### *Forming ceramic products with paper molds*

**Sofia Montenegro; aluna; ESAD – IPEleiria; Portugal**

[montenegrosafia12@gmail.com](mailto:montenegrosafia12@gmail.com)

**José Manuel C. B. C. Frade; Dr.; ESAD – IPEleiria; Portugal**

[jose.frade@ipleiria.pt](mailto:jose.frade@ipleiria.pt)

#### **Resumo**

Pretende-se dar a conhecer um novo método de conformação de peças cerâmicas a partir de moldes de papel (reciclado) em alternativa aos moldes de gesso. Esta tecnologia de baixo custo, fácil acesso e de reduzido impacto ecológico promove uma desmaterialização dos produtos cerâmicos e induz um carácter único às peças cerâmicas o que pode ser muito importante na valorização do trabalho de autor e no design exclusivo de produtos cerâmicos. A possibilidade de produção de moldes cerâmicos a partir de papel permite uma maior simplificação do processamento cerâmico especialmente para a produção de muito pequenas séries ou mesmo peças únicas e exclusivas de alto valor acrescentado orientadas para o mercado utilitário ou decorativo.

**Palavras-chave:** Conformação; Cerâmica; Moldes; Papel; Design

#### **Abstract**

*It is intended to introduce a new method of forming ceramic pieces from paper molds (recycled) as an alternative to plaster molds. This low cost technology, easy access and low ecological impact induces a unique character to the ceramic pieces, which can be very important in the author's work and in the exclusive design of ceramic products.*

**Keywords:** *Forming; Ceramic; Moulds, Paper; Design*

## Introdução

O enchimento de moldes de gesso com barbotina é uma técnica de conformação de cerâmica por via húmida especialmente adequada a peças com formas complexas. A pasta líquida ou barbotina é vazada para o interior de um molde de gesso, que dada a sua porosidade interna absorve para a sua estrutura a água desta pasta líquida, retendo as partículas sólidas desta suspensão na superfície da zona moldante, criando a parede das peças conformadas. Este processo é utilizado fundamentalmente para conformar peças ocas, embora possa ser usado para fazer pequenas peças maciças, desde que o molde de gesso seja continuamente alimentado de barbotina até que a peça atinja a espessura de parede desejada.

Na conformação das peças ocas, ao fim do tempo necessário para a formação da espessura de parede pretendida, o excesso de barbotina é despejado do interior do molde. Seguidamente, o corpo cerâmico é seco naturalmente ou de modo forçado, para que atinja uma dureza de superfície (próxima à do couro) ideal para ser submetido às etapas de acabamentos. Durante esta secagem, as peças conformadas retraem facilitando a operação de desmoldagem. O molde de gesso terá que ser posteriormente seco para evaporar a água que está no seu interior e assim ser utilizado para uma nova conformação. O fim de vida do molde dá-se quando o gesso perde as propriedades que permitem realizar uma absorção controlada. Este gesso diz-se saturado e não é reciclado no próprio processo cerâmico. Um molde de gesso atinge normalmente o seu fim de vida ao fim de um determinado número de ciclos de conformação que depende das condições das operações, mas que pode ser da ordem das 60 utilizações. O ciclo associado à utilização de cada molde de gesso induz que na produção em série sejam exigidos muitos moldes iguais para a conformação de peças cerâmicas de uma determinada forma, obrigando as empresas a disporem de muito espaço para armazenar estas ferramentas.

Por vezes na cerâmica criativa ou de autor interessa produzir peças únicas como forma de maximizar a diferenciação entre produtos. Vítor Agostinho no seu trabalho *Moldes Mutantes* [1] desenvolveu várias estratégias que visaram a obtenção de peças únicas através de diferentes modos de articulação das várias peças constituintes de um mesmo molde. Este autor trabalhou sobretudo com gesso cerâmico, no entanto, introduz nos seus moldes pequenos elementos de outros materiais que promovem diferentes articulações entre as peças constituintes de cada uma destas ferramentas, tais como têxteis, elásticos, etc. Mais tarde este autor apresenta algumas criações onde usa papel e MDF para a construção dos seus moldes para enchimento com barbotinas cerâmicas [2]. Vítor Agostinho tem um outro projeto de natureza experimental denominado por “*Novos Materiais*”, que consiste na conformação de moldes cerâmicos com papel de jornal. Para a execução deste processo foi construída uma estrutura com madeira e rede de galinheiro, a qual é revestida com várias camadas de jornal, figura 1. Nos trabalhos deste autor as peças conformadas são desmoldadas antes do processo de cozedura.



**Figura 1 – Molde de papel – Peça final**

Ray Gonzalez Brown tem criado cerâmica de autor através do enchimento de moldes em cartão com barbotina [3]. O molde é sujeito a cozedura com a própria peça. A natureza orgânica do cartão, fá-lo arder e volatilizar durante esta etapa do processo cerâmico.

Segundo José Frade e Josiane Vieira [4], a cerâmica criativa de auto-produção impõe geralmente o uso de tecnologias simples, de baixo custo, que conjuntamente com a criatividade inovadora do designer conduz a produtos únicos, ou pequenas séries, que contrariam o comum resultado de uma produção industrial. A cor dos vidrados e a vidragem manual reforçam a estratégia de diferenciação entre produtos, distanciando-os ainda mais do tipo padrão de um produto cerâmico produzido industrialmente. O uso da reutilização de moldes industriais revela uma consciência ambiental. As estratégias de projeto de design que assentam em projetos de auto-produção conduzem normalmente para produtos mais artísticos, onde o projeto de design combina muitas vezes o design de produto e o design de processos - na maioria das situações de baixa complexidade. A experimentação criativa ao nível dos processos de produção podem ser uma fonte de diferenciação deste tipo de produtos cerâmicos.

A experimentação de outros materiais em substituição do gesso para a conformação de peças cerâmicas dá continuidade ao trabalho dos autores acima referidos e pode potenciar a criação de produtos cerâmicos criativos e únicos. Em particular, a experimentação da utilização de moldes produzidos com diferentes tipos papel conduz este projeto para a reciclagem de materiais em fim de vida conferindo-lhe em simultâneo uma elevada consciência ambiental e um baixo custo das ferramentas moldantes.

### **Desenvolvimento do Projeto de Design**

Nas experiências realizadas no presente trabalho foram utilizados papéis de jornais e de agendas em fim de vida na construção de moldes de conformação por via líquida de peças



cerâmicas utilitárias destinadas a mercados de elevado valor acrescentado nomeadamente pela possibilidade de produzir peças únicas através de um processo de conformação cerâmico de baixo impacto ambiental.

Nas experiências iniciais percebeu-se que a formação das paredes dos produtos cerâmicos conformados com moldes construídos com papeis de jornais é mais rápida do que dos produtos cerâmicos conformados com moldes construídos com papeis de agenda.

Os moldes propriamente ditos foram construídos a partir da sobreposição de várias camadas de papeis que foram montadas por cima de quatro objetos distintos: prato redondo, figuras 2 a 4, taça redonda, figuras 5 a 7, travessa retangular, figuras 8 a 10, e taça retangular, figuras 11 a 13. Entre os papéis e os objetos que orientam as formas dos novos moldes foram inseridas estruturas construídas com cartão e cartolina fixadas com fita cola de papel aos papeis de jornais e de agendas e aos objetos referidos anteriormente.

Para se atingirem as espessuras de parede pretendidas para os produtos conformados, os enchimentos dos moldes fabricados com papeis de jornal demoraram entre 2 horas e meia e 3 horas, enquanto que para o caso dos moldes fabricados com papeis de agendas os enchimentos dos moldes demoraram entre 4 e 5 horas. Após estes tempos, o excesso de barbotina foi despejado do interior dos moldes e nas condições ambientais em que foram realizadas estas experiências (tempo húmido e frio – inverno) as peças permaneceram dentro destas ferramentas entre 24 (papel de jornal) e 48 horas (papel de agenda) - nas condições ambientais da realização das experiências. Após este tempo, as peças secaram o suficiente para retraírem e serem desmoldadas sem deformações e apresentavam uma dureza de couro apropriada para a realização dos acabamentos que se mostraram necessários.

Na figura 2, apresentam-se diferentes fases do processo de enchimento de moldes fabricados com papeis de jornal com barbotina de faiança. A capacidade de absorção de água pelo papel vai retendo as partículas sólidas presentes na barbotina à superfície do molde e assim os produtos em conformação vão criando parede.



**Figura 2 – Molde com jornal – Enchimento de molde – Visibilidade de criação de parede – Peça ainda líquida no molde**

Na figura 3 apresenta-se o aspeto das peças acabadas com o auxílio de teques cerâmicos e esponja. Estas peças serão de seguida submetidas a uma primeira cozedura (chacota) tendo em vista criar uma microestrutura adequada para a vidragem.



**Figura 3 – Peças cruas com acabamentos**

No presente trabalho foram selecionados dois vidrados: transparente brilhante para baixa temperatura (adequado para pastas de faiança) e verde musgo. O primeiro vidrado aplicado a mergulho foi usado para impermeabilizar todas as superfícies expostas das peças garantindo-lhe condições adequadas para usabilidade. O segundo vidrado foi usado para conferir pormenores de acabamento por pintura manual nas peças conformadas. A opção por vidrar apenas o topo das peças relaciona-se com a minimização da utilização dos materiais, utilizando-os apenas onde são estritamente necessários para garantirem uma função adequada dos produtos, conferindo-lhes, assim, um menor impacto ambiental. Na figura 4 apresenta-se o produto final vidrado e decorado obtido após segunda cozedura.



**Figura 4 – Peças vidradas**

Nas tabelas 1 e 2 apresentam-se os ciclos de cozedura relativos à chacota e cozedura do vidrado, respetivamente.

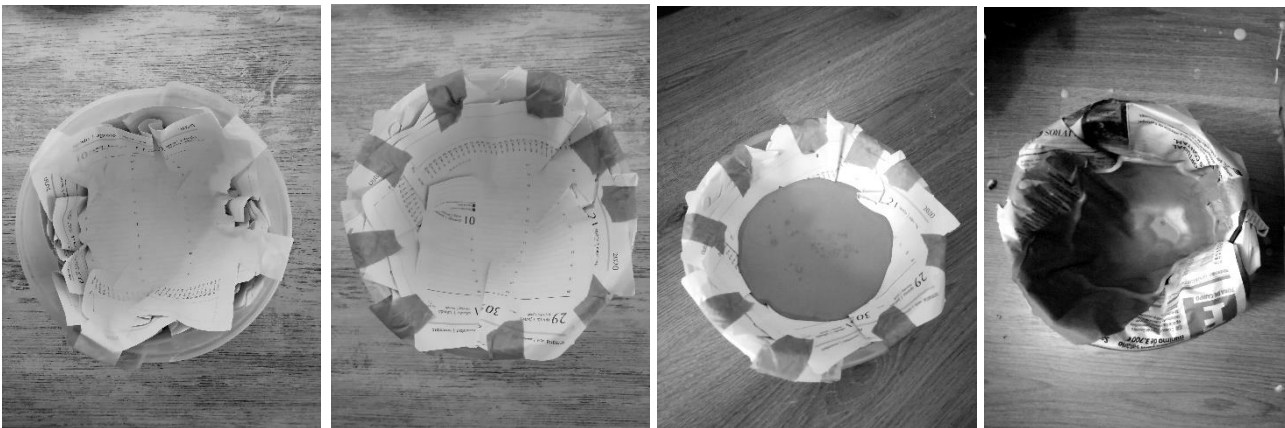
Tempo (minutos)	Temperatura (°C)	Taxa de aquecimento(°C/h)
180	450	150
480	980	106
490	980	0

**Tabela 1 – Parâmetros do ciclo da primeira cozadura, ou chacota.**

Tempo (minutos)	Temperatura (°C)	Taxa de aquecimento(°C/h)
180	450	150
480	1020	114
510	1020	0

**Tabela 2 – Parâmetros do ciclo da segunda cozadura.**

A conformação da taça redonda foi realizada através de um tupperware, revestido com cerca de 25 folhas de papel de uma agenda antiga fixadas entre si por fita cola de papel, para impedir que ao verter a barbotina o papel cedesse, devido à humidade e ao peso da peça, figura 5. Este processo torna-se mais demorado devido à gramagem mais elevada do papel, que apresenta uma absorção mais lenta.



**Figura 5 – Molde de papel – Fixação da última camada – Enchimento – Peça após esvaziar molde**



**Figura 6 – Peças cruas ou verdes após etapa de acabamentos**

Por decisão estética, a taça redonda foi apenas vidrada por mergulho com vidro transparente brilhante, e limpa no fundo, por não apresentar frete, figura 7.



**Figura 7 – Taças vidradas**

Com o intuito de dar continuidade à utilização de utensílios do cotidiano como estrutura dos moldes de conformação foi também utilizada uma travessa retangular que foi revestida com várias folhas de papel de jornal, fixas entre si com fita cola de papel, tendo sido o molde assim construído enchido com barbotina de faiança, figura 8. Após esvaziar o excesso de barbotina ao fim de cerca de 4 horas e 30 minutos, a peça ficou a secar e foi desmoldada após 24 horas, por apresentar uma consistência firme. Esta etapa do processo de fabricação dos produtos conformados com moldes de papel mostrou-se delicado para não deformar as peças durante os movimentos necessários para concretizar a sua extração dos moldes. Na figura 9, apresentam-se as peças após etapa de acabamentos.



**Figura 8 – Peça baça devido à secagem – Teque utilizado para acabamentos**



**Figura 9 – Peça crua com acabamento – Parte inferior das peças**

Após a primeira cozedura, são pintadas linhas nas peças com o vidrado verde musgo e vidradas por mergulho, cujo resultado final é apresentado na figura 10.



**Figura 10 – Peças vidradas**

Nas figuras 11, 12 e 13 apresentam-se várias etapas do processamento cerâmico de conformação de uma taça retangular a partir de moldes construídos com papel de agenda. Ao retirar a peça do molde, ficaram pedaços de papel nas dobragens mais estreitas do papel, como demonstra a figura 13, os quais foram retirados com um teque bastante fino e com o auxílio de uma pinça.

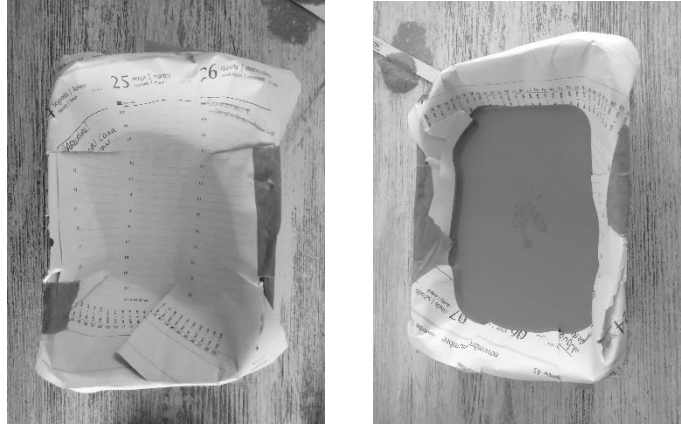


Figura 11 – Molde de papel – Enchimento da peça



Figura 12 – Peças cruas



Figura 13 – Peças vidradas

Nas figuras 14 e 15 apresentam-se os resultados finais do presente trabalho na fase de uso. O primeiro conjunto é constituído por um prato e uma taça ambos redondos, e o segundo um prato e uma taça ambos retangulares. Ambos os conjuntos apesar da forma base, adquirem características orgânicas provenientes das dobras do papel.



**Figura 14 – Peças redondas finalizadas**



**Figura 15 – Peças retangulares finalizadas**

Pela análise da tabela 3 conclui-se que os produtos conformados com moldes de papel apresentam menor espessura de parede do que os produtos industriais. Assim sendo, a necessidade de uma menor quantidade de pasta cerâmica incrementa a sustentabilidade dos produtos criados neste trabalho, para além do seu método de produção.



PEÇAS IKEA	PEÇAS DESENVOLVIDAS
<p>TAÇA IKEA 5 MM ESPESSURA</p> 	<p>TAÇA REDONDA 3 MM ESPESSURA NO GERAL. NÃO UNIFORME VARIANDO DE 3 A 4 MM.</p> <p>TAÇA RETÂNGULAR 3 MM ESPESSURA NO GERAL. NÃO UNIFORME VARIANDO DE 3 A 4 MM.</p>
<p>PRATO IKEA 5 MM ESPESSURA</p> 	<p>PRATO REDONDO 4 MM ESPESSURA VALOR UNIFORME</p> <p>PRATO RETÂNGULAR 4 MM ESPESSURA VALOR UNIFORME</p>

**Tabela 3 – Tabela de comparação de espessuras entre os produtos comerciais (IKEA) e os produzidos no presente trabalho. Nota: a seleção de um produto IKEA deve-se à importância reconhecida que esta empresa tem na definição de requisitos para produtos cerâmicos na Europa.**

## Conclusões

Confirma-se a possibilidade de conformar louça utilitária a partir de moldes de papel (reciclado) de baixa espessura de parede. Estes moldes não são reutilizados e dada a dificuldade de repetir a sua construção esta tecnologia induz um caráter único às peças cerâmicas produzidas através desta tecnologia de baixo custo, fácil acesso e de reduzido impacto ecológico. Em certas perspetivas, os moldes de papel podem substituir com vantagem os moldes de gesso no trabalho autoral em cerâmica. As condições de conformação variam com o tipo de papel utilizado para a construção dos moldes. As peças apesar de orgânicas, tornam-se elegantes por ação dos acabamentos e decorações simples; tal como estas formas orgânicas acabam por criar uma ergonomia natural, que proporciona ao utilizador conforto na utilização. As baixas espessuras de parede obtidas para os produtos conformados com enchimento de moldes de papel com barbotina perspectiva potenciar a translucide em produtos de porcelana. A multiplicidade de formas passíveis de serem obtidas com papel, tal como o caráter único que esta tecnologia induz aos produtos, são bons indicadores do potencial desta técnica de conformação no campo do design de produtos cerâmicos.

A possibilidade de produção de moldes cerâmicos a partir de papel permite uma maior simplificação do processamento cerâmico especialmente para a produção de muito pequenas séries ou mesmo peças únicas e exclusivas de alto valor acrescentado.

## Referências

[1] – Agostinho, V.; Moldes Mutantes; Tese de Mestrado, Instituto Politécnico de Leiria; (2014).

- [2] - <http://cidadeceramica.blogspot.com/2017/08/ceramistas-da-molda-2017-vitor-agostinho.html>; acesso em fevereiro de 2021.
- [3] - <https://www.kickstarter.com/projects/2141199654/cardboard-ceramics>; acesso em fevereiro de 2021.
- [4] – Frade, J. M. C. B. C; Vieira, J. W; Estratégias em design cerâmico: do design experimental e de autoria ao design industrial – portugal; Mix Sustentável | Florianópolis | v.3 | n.3 | p.63-70 | out./mar. ( 2017).

## Vidrados cerâmicos aditivados com resíduos de tintas e ferrugem

### *Ceramic glazes added with paint and rust residues*

**António Pereira; estudante; ESAD – IPLeiria; Portugal**  
antoniopina99@hotmail.com

**José Manuel C. B. C. Frade; Dr.; ESAD – IPLeiria; Portugal**  
jose.frade@ipleiria.pt

#### **Resumo**

Na Escola Superior de Artes e Design de Caldas da Rainha - Portugal - foi testada a aplicação de resíduos de tintas e de ferrugem em tratamentos de superfícies de diferentes pastas cerâmicas. Vidrados aditivados com ferrugem dão origem, após cozedura, a peças cerâmicas vidradas de cor castanha, com ausência de defeitos e com um bom nível de homogeneidade do escoamento pela superfície de suporte; observando-se que a cor castanha é tanto mais intensa quanto maior é a proporção de ferrugem na mistura. A tinta também provoca manchas de cor nas superfícies cerâmicas cozidas, no entanto, com uma paleta de cores mais pobre do que a paleta das cores originais destes resíduos.

**Palavras-chave:** Cerâmica; Cor; Economia Circular; Ferrugem; Tintas

#### **Abstract**

*The application of paint and rust residues in surface treatments of different ceramic pastes was tested. Glaze additives with rust give rise, after firing, to brown glazed ceramic pieces, with no defects and with a good level of homogeneity of the glaze flow through the support surface; observing that the brown color is more intense the greater the proportion of rust in the mixture with the glaze. The paint also causes color stains on the baked ceramic surfaces, however, with a much poorer color palette than the original color palette of these residues.*

**Keywords:** *Ceramics; colour; Circular Economy; Rust; Paint*

## 1. Introdução

O descarte de resíduos industriais e domésticos tem criado vários problemas para a sociedade atual porque muitas vezes estes materiais são tóxicos, poluem o ambiente em geral e degradam as condições de vida dos seres vivos. Uma possível minimização ou solução para estes problemas é reutilizar estes resíduos num novo ciclo de criação de produto, ou seja, usando a economia circular [1], valorizando-os mutuamente. Na bibliografia especializada recente [2,3,4] encontram-se vários exemplos de trabalhos sobre a utilização de resíduos industriais no processamento de produtos cerâmicos. No entanto, frequentemente a reutilização dos resíduos tem-se limitado à sua simples incorporação em produtos de menor valor acrescentado, com o único objetivo de os inertizar (resíduo que se mantém sem alterações físicas, químicas ou biológicas relevantes durante um longo período de tempo, não sendo por isso suscetível de aumentar a poluição ambiental nem de afetar outras substâncias com as quais entre em contacto), sem prejudicar as características do produto final, mas sem realmente aproveitar as suas potencialidades, valorizando-os [5]. Em contrapartida têm-se desenvolvido investigações onde os resíduos são incorporados na composição de vidro ou pigmentos por se considerar que deste modo são criados produtos de maior valor acrescentado [6,7].

No mercado das tintas que se utilizam para construção civil, em especial no mercado doméstico, muitas destas tintas são produzidas em máquinas de mistura nas próprias lojas. Este processo de produção de tintas exige uma calibração pelo menos diária dessas máquinas que origina um desperdício que não é normalmente reutilizado ou reciclado. Um contentor com tintas de cores distintas é descartado par o lixo, sempre que necessário, figura 1. Este problema parece ser simultaneamente uma oportunidade para quem encontrar uma solução de aplicar com sentido estes resíduos corantes, valorizando-os.

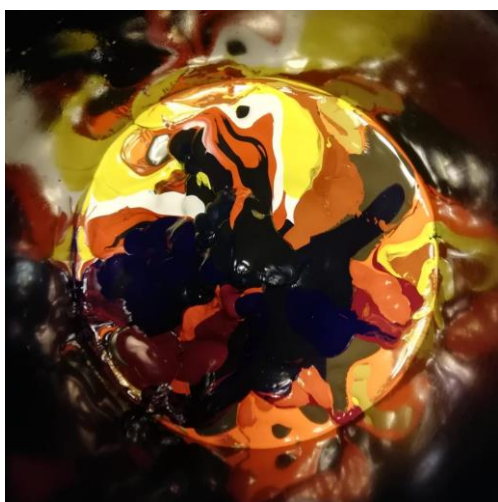


Figura 1 – Desperdício de tintas



Figura 2 - Ferrugem

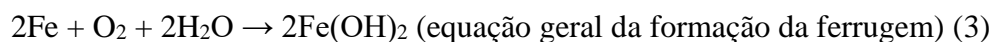
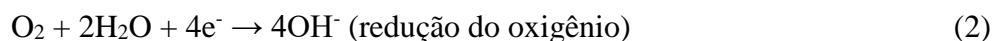
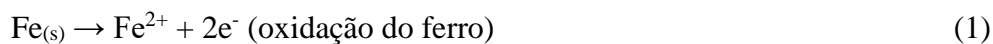
As tintas são compostos geralmente líquidos ou em pó, constituídas de solventes, pigmentos, resina (ligante) e aditivos. O solvente é responsável pela regularização da viscosidade da tinta afim de facilitar a aplicação, dissolução da resina, proporcionando um melhor contato entre a superfície e a tinta. Responsável também pela solubilização dos

componentes, tempo de secagem e espessura das tintas. Após a aplicação da tinta, o solvente evapora deixando uma película de pigmentos estruturada com a resina. Utiliza-se como solventes as porções líquidas água, álcool, aguarrás (essência da terebintina, uma mistura de hidrocarbonetos alifáticos, com faixa de destilação compreendida entre 151 e 240°C, é utilizada principalmente como solvente e também na fabricação de ceras, graxas e tintas), entre outros. A resina é o material ligante ou aglomerante responsável por aglutinar as partículas de pigmentos e pela aderência da tinta no substrato. Converte também a tinta do estado líquido para o estado sólido, criando a película de tinta. Os aditivos são responsáveis por gerar melhorias nas propriedades das tintas. Os mais comuns são os secantes, plastificantes, bactericidas, antibolhas, reológicos, entre outros. Os pigmentos: são partículas em pó, insolúveis, que são divididos em inertes e ativos. Os chamados inertes possuem função de enchimento, textura e resistência à abrasão. Já os ativos promovem cor à tinta. Os pigmentos podem ser orgânicos (exemplos: ftalocianinas azuis e verdes, quinacridonas violeta e vermelha) ou inorgânicos (exemplos: dióxido de titânio, óxidos de ferro, caulino, caulino calcinado).

Na bibliografia específica sobre tintas [8] encontram-se dados relativos aos teores percentuais de cada componente em diferentes tipos de tintas - resina (ligante): 14 -30%; solvente: 44-50%; aditivos: 5%; pigmentos: 25%; extensor: 0 – 14%. Roobol apresenta as seguintes percentagens volumétricas: solvente 60%, resina 30%, pigmento 7-8%, aditivo 2-3% [9].

Um resíduo metalúrgico muito comum é a ferrugem, figura 2, que é o material que resulta da oxidação do ferro. Este metal em contato com o oxigênio presente na água e no ar oxida-se e desta reação surge a ferrugem que deteriora pouco a pouco o material original.

Na formação da ferrugem, ocorre a oxidação do ferro (1) e redução do oxigênio (2). A soma das duas equações leva à equação geral da formação da ferrugem (3):



Geralmente o  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  (hidróxido de ferro II) é oxidado a  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  (hidróxido de ferro III), que é muitas vezes representado por  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ . Em regiões litorais ocorre a ferrugem com maior frequência devido a alta concentração de vapor de água e oxigênio.

A ferrugem não é um elemento tóxico, porém não é reutilizada para nenhum fim. Por isso, o objetivo da sua utilização seria para criar um vidro de ferrugem para a cerâmica. Muitos dos corantes e vidrados cerâmicos que originam as cores vermelho, laranja e castanho contêm óxido de ferro nas respectivas composições. Contudo, estes óxidos são de origem sintética feitos por moagem de minério ou processados termicamente a partir de sulfato ferroso/férrico ou hidróxido férrico [10] cuja pegada ecológica é mais significativa que a utilização direta de ferrugem.

## 2. Experimentação e resultados

Foram preparadas no laboratório de cerâmica da Escola Superior de Artes e Design de Caldas da Rainha amostras dos seguintes quatro tipos de pastas cerâmicas: 1 – porcelana (referência comercial Cristalcer); 2 – grês (referência comercial Cristalcer); 3 – mistura de faiança com terracota (referência comercial LC negócios); 4 – faiança (referência comercial Cristalcer). Sobre estas amostras foram depositadas por via plástica, com auxílio de uma espátula as tintas residuais, cujo aspeto visual antes de qualquer cozedura é evidenciado na figura 3.

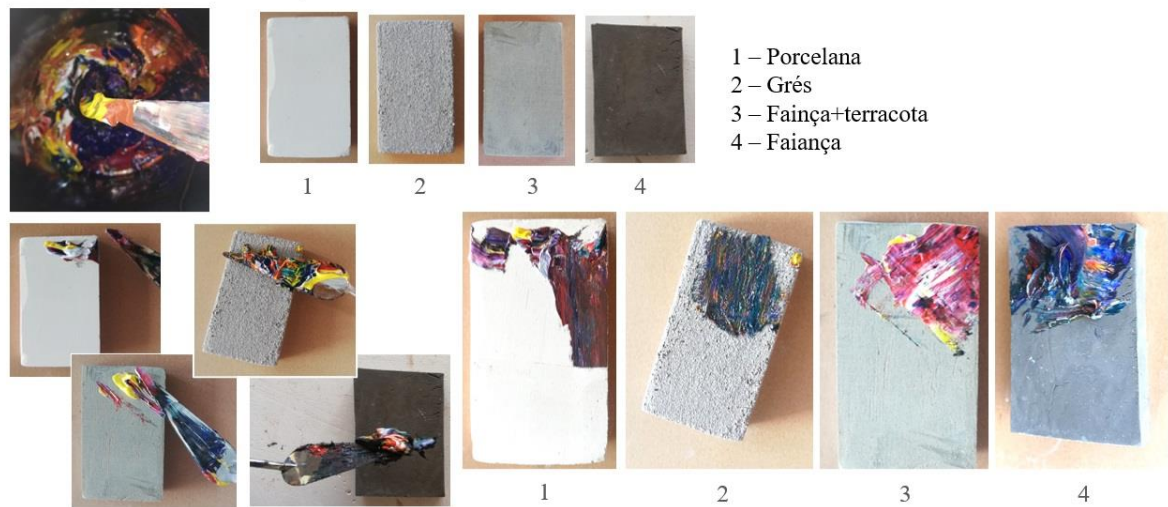


Figura 3 – Conjunto de imagens do processo

As figuras 4 e 5 colocam em confronto o resultado visual do tratamento superficial com as tintas das quatro pastas cerâmicas experimentadas antes e depois da primeira cozedura. É evidente que o aspeto visual de cada uma das quatro amostras cerâmicas são cromaticamente totalmente diferentes, antes e depois da primeira cozedura. Os tons mais escuros nas amostras não cozidas (castanho e violeta, por exemplo) dão manchas de cor mais perceptíveis nas amostras cozidas, independentemente do tipo de pasta cerâmica. Na amostra de faiança, parece que após cozedura o tom mais escuro coincide com uma maior concentração de tinta na amostra não cozida.



Porcelana

Grés

Faiança/Terracota

Faiança



**Figuras 4 e 5 – Conjunto de imagens do processo**

Num segundo tipo de experiências tentaram-se isolar tintas da mistura das tintas residuais, figura 6. Experimentalmente, as cores das tintas que melhor se conseguiram isolar corresponderam às tonalidades laranja e azul, figura 6.



**Figura 6 – Conjunto de imagens do processo**

As tintas que foram isoladas conforme figura 6, foram diluídas numa pequena quantidade de água (para melhorar as suas condições de fluxo) e misturadas com barbotinas de três tipos

de pastas cerâmicas: grês, porcelana e faiança, figura 7. Na mesma figura 7, aparece uma imagem relativa à amostra de referência de cada pasta que não foi misturada com as tintas diluídas, para controlo dos resultados de cor. Nas imagens referentes às experiências com faianças, do lado direito da figura 7, apresentam-se duas experiências em que propositamente não se pretendeu uma mistura homogênea entre a mistura da barbotina de faiança com a tinta isolada de cor azul ligeiramente diluída. Os resultados após cozedura parecem concordar com o que foi observado nas experiências onde a tinta foi aplicada via plástica: o azul acabou por desaparecer e dá origem a uma cor branco/alaranjado nas pastas cozidas e a cor laranja parece manter-se após cozedura. Na experiência da mistura não homogênea realizada na faiança observa-se uma heterogeneidade cromática do “tipo raiado” na amostra cozida.



**Figura 7 – Conjunto de imagens do processo**

Para introduzir mais variáveis ao nível do processo cerâmico firezaram-se mais 3 experiências ilustradas na figura 8. Na 1ª experiência aplicamos resíduos de tinta sobre uma placa de gesso, por cima desta tinta aplicou-se barbotina de faiança, deixou-se a amostra consolidar por secagem e promoveu-se à sua cozedura. Na 2ª experiência, verteu-se para dentro de um recipiente as duas tintas diluídas azul e laranja relatadas na figura 6 e barbotina de faiança. Esta mistura heterogênea foi vertida para dentro de um molde de gesso. Após secagem, as peças foram extraídas do molde e cozidas. Na 3ª experiência aplicou-se o resíduo de tinta numa peça cerâmica chacoçada (sujeita à primeira cozedura), tendo-se posteriormente vidrado a metade direita desta peça e posteriormente cozido (segunda cozedura). Os resultados cromáticos após cozedura obtidos nestas três experiências são visíveis na última imagem da figura 8, para cada uma das experiências.

1ª experiência

2ª experiência

3ª experiência





Figura 8 – Conjunto de imagens do processo

Num outro conjunto de experiências preliminares, foi extraída ferrugem de uma chapa de ferro que foi misturada em diferentes proporções com vidro transparente mate referência comercial LCV10032 da LC negócios. Os resultados desta experiência são apresentados na figura 9, onde se observa que após cozadura a cor castanha do vidrado é tanto mais intensa e homogênea quanto maior a proporção de ferrugem presente no vidrado. Para as menores proporções de ferrugem a alteração cromática é muito ténue.

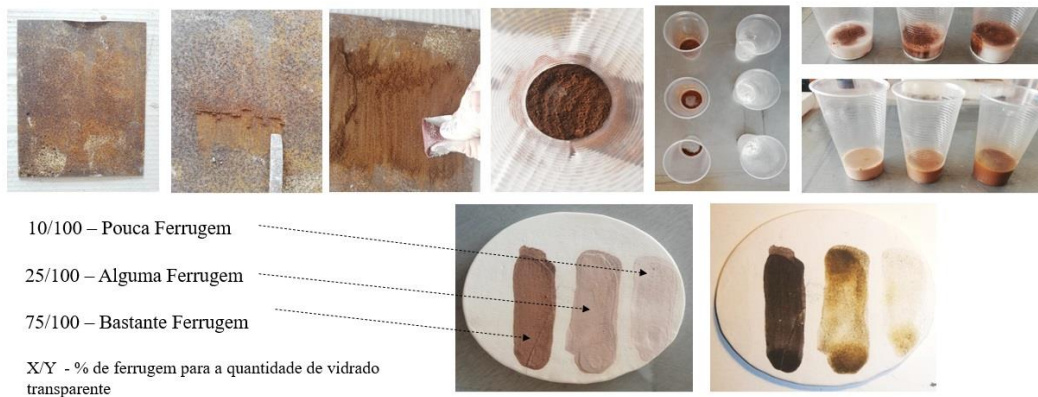
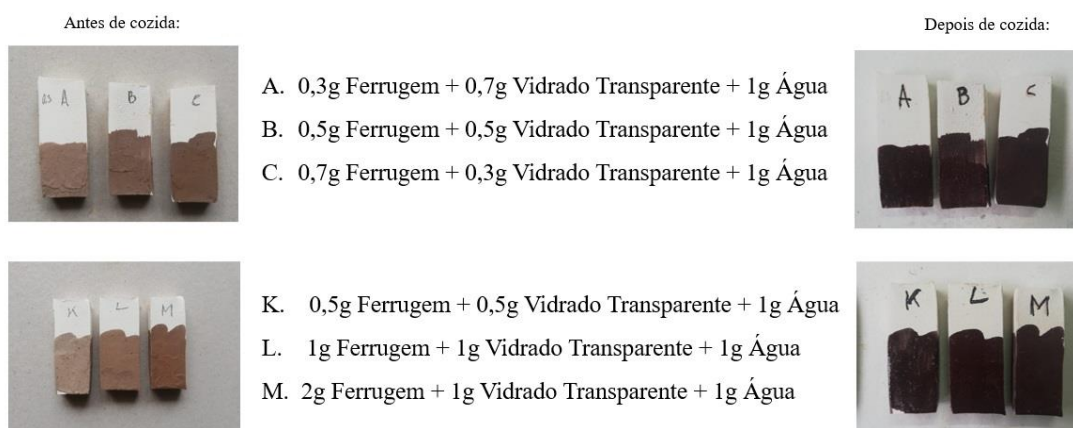


Figura 9 – Conjunto de imagens do processo

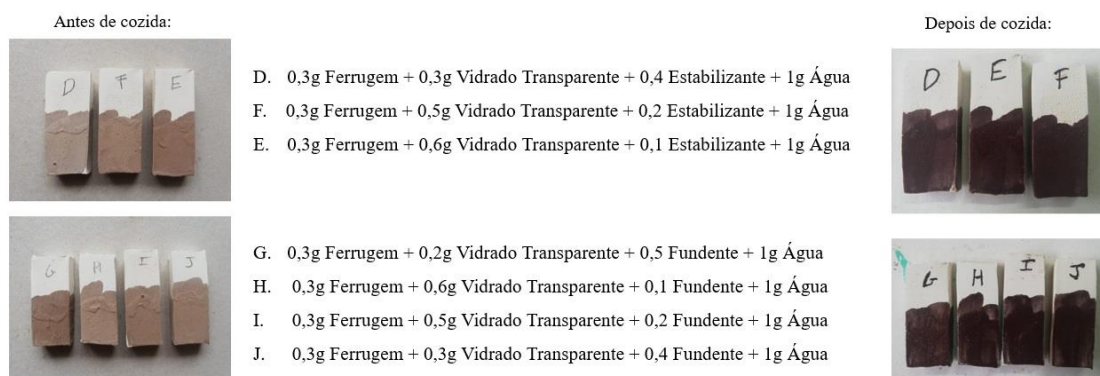
Num outro conjunto de experiências realizadas em condições mais rigorosas, as quantidades parciais de vidro transparente brilhante em pó referência comercial LCV 3151 da LC negócios e ferrugem foram pesadas numa balança analítica, com as quantidades indicadas na figura 10. A todas as amostras foi adicionada 1 grama de água para conferir fluxo à mistura do vidrado em pó com a ferrugem. Nesta figura, cada amostra é designada por uma letra (A, B, C, K, L, M) para melhor controlo. Observa-se que o vidro aditivado com ferrugem dá origem após cozadura a peças cerâmicas vidradas com cor castanha, com ausência de defeitos e com um bom nível de homogeneidade do escoamento do vidrado pela superfície de suporte e confirma-se que o castanho é tanto mais intenso quanto maior é a proporção de ferrugem na mistura com vidro.



**Figura 10 – Conjunto de imagens do processo**

Tendo em vista investigar diferentes texturas de superfície e eventuais alterações nas cores das peças vidradas após cozedura, aos vidrados aditivados com ferrugem em diferentes proporções em massa, foram adicionados fundentes e estabilizantes, figura 11.

Os fundentes servem para reduzir o ponto de fusão do vidrado normalmente até cerca de 50° e os estabilizantes aumentam a viscosidade do vidrado e mantêm o vidrado fundido sobre a peça, impedindo o escorrimento.



**Figura 11 – Conjunto de imagens do processo**

Após cozedura, os vidrados com fundente parecem apresentar uma cor castanha mais clara, enquanto ao invés, os vidrados com estabilizante parecem ficar com uma cor castanha mais escura, tal como se continua a confirmar que o castanho resultante nas peças cozidas é tanto mais intenso quanto maior a quantidade de ferrugem na mistura com vidrado. No entanto, a adição de fundentes ou de estabilizantes, não parecem trazer vantagens neste caso particular de vidrados aditivados com ferrugem designadamente ao nível da uniformidade de cor dos vidrados (confronto entre os resultados após cozedura registados nas figuras 10 e 11).

Na figura 12, apresentam-se todas as amostras experimentadas no presente trabalho, antes e após primeira cozedura, mais quatro experiências cujas amostras são as do lado direito da figura. Nas amostras com forma quadrada foram aplicadas sobre o suporte cerâmico várias passagens sucessivas da mistura correspondente à amostra L (1 grama de ferrugem + 1 grama

de vidro transparente + 1 grama de água) cujos resultados correspondem à zona mais saturada em termos de cor destas amostras; e foram aplicadas diluições daquela mistura cujo resultado corresponde à zona menos saturada em termos de cor visível numa destas. No canto inferior direito, apresentam-se os resultados obtidos pela aplicação de um vidro transparente mate sobre as condições referentes às experiências J e D cujo resultado parece ser característico de um vidro reativo.

Antes de cozido:



Depois de cozido:  
(1ª vez)



Figura 12 – Conjunto de imagens do processo

Na figura 13, apresentam-se as amostras resultantes da 1ª cozedura (lado esquerdo da figura), cozidas uma segunda vez depois de terem sido mergulhadas em vidro transparente (lado direito da figura). Destas experiências não resultaram diferenças apreciáveis.

Cozido pela 1ª vez:



Depois de cozido pela 2ª vez:

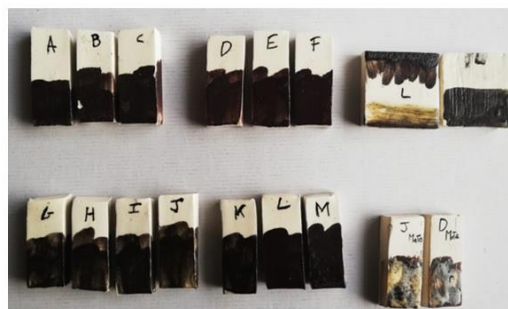


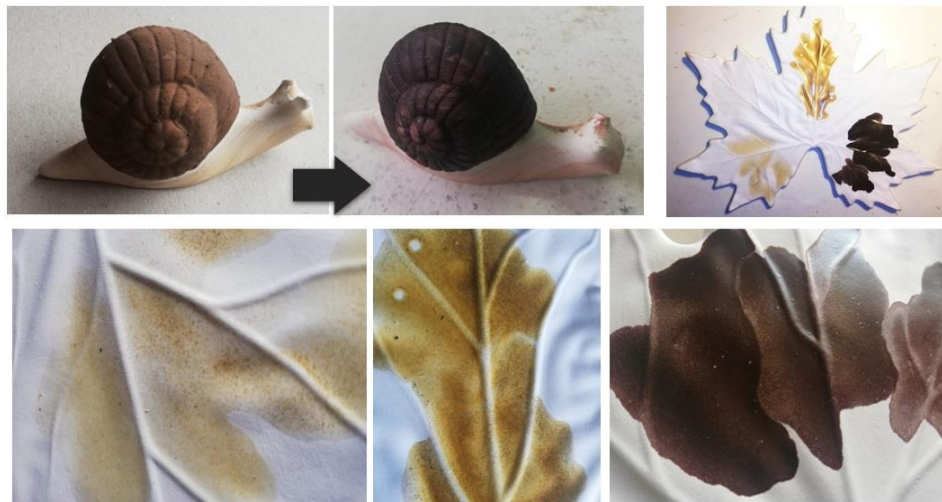
Figura 13 – Conjunto de imagens do processo

O resultado visual das experiências preliminares são 3 cores distintas: um castanho escuro; um castanho intermédio e uma cor mais clara, figura 9. A transição de cor do mais escuro para o mais claro dá-se com a redução da concentração de ferrugem no vidro transparente. Na amostra mais escura observam-se alguns grãos de ferro sobre a superfície cerâmica cozida. Na figura 14 aplicam-se os vidrados aditivados com ferrugem em produtos cerâmicos com forma mais complexa, sendo o resultado muito satisfatório, concluindo-se que estas misturas (Vidrado transparente + ferrugem) são compatíveis

comportamento de escoamento que permitem uma boa cobertura de peças cerâmicas de formas complexas.

Na mesma figura, na superfície do produto com a forma de uma folha de cor mais escura são visíveis as partículas metálicas referidas anteriormente.

A partir da análise dos resultados experimentais apresentados nas figuras 14 e 15 conclui-se que nos vidrados com maior concentração de ferrugem, são visíveis após a primeira cozedura a presença de partículas metálicas na superfície das peças cerâmicas e não ocorre completamente a vitrificação do vidrado. Esta vitrificação ocorre após nova vidragem com vidrado transparente submetida a uma nova cozedura. Os resultados obtidos são independentes da complexidade das formas das peças vidradas. Para evitar uma segunda vidragem e segunda cozedura afim de vitrificar o vidrado, deve-se reduzir a concentração de ferrugem nos vidrados.



**Figura 14 – Conjunto de imagens do processo (caracol vidrado nas condições de experimentação M, à esquerda antes da cozedura; à direita após uma cozedura e folha vidrada nas condições experimentais da digura 9).**



**Figura 15 – Conjunto de imagens do processo (caracol vidrado nas condições de experimentação M, à esquerda antes da cozedura; no meio após uma cozedura, à direita após uma nova cobertura com vidrado transparente e nova cozedura; e e folha vidrada em três zonas distintas nas condições experimentais G, M e J).**

### Conclusão:

A ferrugem adicionada a vidrados permite tratamentos de superfície de produtos cerâmicos com qualidade independentemente da complexidade da forma das superfícies das peças em que é aplicado. Observa-se que o vidrado aditivado com ferrugem dá origem após cozedura a peças cerâmicas vidradas com cor castanha, com ausência de defeitos e com um bom nível de homogeneidade do escoamento do vidrado pela superfície de suporte e confirma-se que a cor castanha é tanto mais intensa quanto maior é a proporção de ferrugem na mistura com o vidrado. Para os vidrados experimentados cuja composição é mais elevada em ferrugem, após a primeira cozedura, são visíveis pequenas partículas metálicas num vidrado não completamente vitrificado. Estas peças sujeitas a uma nova vidragem e a uma nova cozedura ficam completamente vitrificadas. As cores obtidas pela ferrugem são similares às obtidas com vidrados ricos em pigmento de ferro sintético que tem um processamento muito mais complexo e por isso de maior impacto ecológico. A utilização de resíduos de tintas sobre superfícies cerâmicas, apesar de alterarem a cor para as várias pastas experimentadas, são pobres em termos dos resultados cromáticos obtidos. A valorização do resíduo de ferrugem como pigmento de vidrados mostra-se promissor e substitui com vantagem ambiental vidrados pigmentados com óxidos de ferro sintéticos.

### Referências

- [1] – Implementation of circular economies and industrial waste reuse and prevention solutions; United Nations; Framework Convention on Climate Change; (2018).
- [2] - Sousa, R. B.; Santos, R. A. R e outros; Alternativas de aproveitamento de resíduos industriais para fabricação de refratários; Brazilian Applied Science Review; (2018).
- [3] – Costa, G; Hajjaji; W. e outros; Pigmentos Cerâmicos Formulados com Resíduos Industriais; págs 14-21; (2015)

- [4] - Almeida, K. S.; Soares, R. A. L.; Matos, J. M. E.; Efeito de resíduos de gesso e de granito em produtos da indústria de cerâmica vermelha: revisão bibliográfica; Revista Matéria; V. 25; N. 1; (2019)
- [5] - Costa, M. G. C.; Valorização de resíduos industriais na formulação de produtos e pigmentos cerâmicos: processamento e desenvolvimento de cor. 2009. 193 f. Tese (Doutorado em Ciência e Engenharia dos Materiais) - Universidade de Aveiro, Aveiro; (2009).
- [6] - Rincón, M. J., Carda, J., Alarcón, J. Nuevos productos y tecnologías de esmaltes y pigmentos cerámicos. Castellón: Faenza Editrice Ibérica y Sociedad Española de Cerámica y Vidrio; (1992).
- [7] - Monrós, G. e outros; El color de la cerámica: nuevos mecanismos en pigmentos para los nuevos procesados de la industria cerámica. Castellón de la Plana: Publicacions de la Universitat Jaume I; (2003).
- [8]- <https://www.essentialchemicalindustry.org/materials-and-applications/paints.html>; acessível fevereiro 2021.
- [9] - Roobol, N. R.; Industrial Painting & Powdercoating: Principles and Practices;. 3ª ed.; Cincinnati (Ohio): Hanser Gardner Publications; (2003).
- [10]- <https://digitalfire.com/material/iron+oxide+red>; acessível em fevereiro 2021

## **Armário-cápsula baseado nos princípios do *slow fashion*: um caminho para o crescimento da sustentabilidade na moda**

### ***Capsule wardrobe based on the slow fashion principles: a way to increase sustainability in fashion***

**Ítalo José de Medeiros Dantas, Mestrando, UFCG**

italodantasdesign@hotmail.com

**Breno Moore de Lima Teixeira, Graduado, IFRN**

moore.breno@hotmail.com

**Lívia Juliana Silva Solino, Mestre, IFRN**

livia.solino@ifrn.edu.br

#### **Resumo**

O *slow fashion* busca desacelerar a produção industrial em massa de produtos de moda ao sobrepor a valorização da qualidade, bem como das pessoas que trabalham em toda a cadeia produtiva, em detrimento à quantidade e à exploração dos recursos. O armário-cápsula é uma metodologia utilizada em forma de desafio para propor que as pessoas usem por um determinado período de tempo um modelo quantitativo e pré-delimitado de roupas, combinando-as, sem consumir novos produtos. Assim, objetivo desse trabalho é propor um novo método de armário-cápsula que traga as informações do *slow fashion* aliada aos princípios utilizados pelos consultores de imagem na construção de armários-cápsula. Foi executada uma pesquisa bibliográfica e documental, exploratória e qualitativa. Como resultado, foi possível obter um produto gráfico em forma de mapa mental que possibilita propiciar aos consumidores de moda a construção guiada de um armário-cápsula, interligando seu usuário a uma moda consciente e sustentável.

**Palavras-chave:** Ecodesign; Ecomoda; Sustentabilidade.

#### **Abstract**

*Slow fashion seeks to decelerate the mass industrial production of fashion products by overriding the valorization of quality, as well as the people who work throughout the production chain, to the detriment of the quantity and exploitation of resources. The capsule wardrobe is a methodology used in the form of a challenge to propose that people use for a certain period of time a quantitative and pre-defined model of clothes, combining them, without consuming new products. Thus, the objective of this work is to propose a new method of capsule wardrobe that brings the information of slow fashion combined with the principles used by image consultants in the construction of capsule cabinets. A bibliographical and documentary, exploratory and qualitative research was carried out. As a result, it was possible to obtain a graphic product in the form of a mind map that makes it possible to provide fashion consumers with the guided construction of a*

*capsule cabinet, connecting its user to conscious and sustainable fashion.*

**Keywords:** *Eco-design; Eco-fashion; Sustainability.*

## 1. Introdução

O materialismo exacerbado promove impactos negativos ao meio ambiente, a sociedade e ao próprio consumidor. Preocupados com essas questões, o perfil de comprador consciente vem se tornando cada vez mais comum, considerando a influência que os produtos exercem sobre o meio ambiente e interessados em construir uma maior qualidade de vida (TONI; LARENTIS; MATTIA, 2012). Tendo em mente a grandeza e as peculiaridades da indústria da moda, bem como da “tendência a uma moda cada vez mais rápida” a indústria têxtil é a que mais acarreta impactos negativos ao meio ambiente (SALCEDO, p. 28, 2014). Os consumidores passam a se preocupar com a procedência das suas roupas, interessados em conhecer as condições de trabalho de quem as fez, bem como as matérias-primas que foram utilizadas e os meios que levaram àquele produto final.

Atrelado ao consumo consciente, surge o estilo de vida minimalista. Além da redução do consumo, o minimalismo discursa sobre o que faz o indivíduo feliz, ajudando a focar no que é realmente importante, libertando-o de preocupações e dando assim um sentido real à vida. Essa filosofia de vida nasce quando o indivíduo busca por grandes mudanças em sua vida, estando assim, ligado ao desejo do ser humano encontrar-se (MILLBURN; NICODEMUS, 2011). Foi com o intuito de se conhecer melhor e com a ânsia de encontrar seu próprio estilo e também passar a consumir de forma mais consciente, que a americana Caroline Rector no ano de 2014 se propôs a viver com apenas 37 peças de roupa e a relatar tudo em seu blog. Como resultado, o conceito do armário cápsula foi se popularizando ao redor do mundo e vem ganhando mais adeptos a cada dia.

Apesar disso, algumas pessoas sentem-se inseguras em montar as suas próprias cápsulas e recorrem a ajuda de profissionais consultores de imagem para este fim. Assim sendo, este trabalho objetiva analisar o conceito de armário cápsula proposto por Caroline e a partir daí criar uma metodologia que possibilite a qualquer pessoa montar o seu próprio armário-cápsula com os princípios do *slow fashion*.

Através dessa discussão, define-se os objetivos desse trabalho como sendo de apresentar o desenvolvimento de um modelo teórico de armário-cápsula construído em formato de um mapa mental, tendo como base os princípios do *slow fashion*. Assim, através dessa metodologia, torna-se possível que as pessoas adeptas tenham práticas de consumo consciente, justas e sustentáveis.

## 2. Revisão bibliográfica

A seguir serão apresentados os princípios norteados do desenvolvimento dessa pesquisa, tendo como base os conceitos estabelecidos através do tempo sobre o movimento *slow fashion* e sobre o método armário-cápsula.



## 2.1 Estudos sobre *slow fashion*

O principal sistema produtivo de moda em que a contemporaneidade se insere é denominado de *fast fashion*. Solino et al. (2015, p. 1036) explica que “o fast-fashion consiste em um modelo de negócios que consegue unir a estratégia produtiva do *quick-response* com a utilização de recursos avançados para o design de produtos”, além, complementa explicando que oferece “tendências atuais de maneira rápida e eficaz na forma de produtos com curto ciclo de vida e baixo custo”. Consequência da sua rápida resposta ao mercado, esse sistema valoriza um consumo em massa.

Em divergência a esse modelo produtivo, o movimento *slow fashion* surge a partir do movimento *slow food* como uma alternativa possível para trazer ideias de sustentabilidade e respeito ao meio ambiente e ao ser humano para dentro das dinâmicas da moda. Em pesquisas recentes, Solino, Teixeira e Dantas (2020, p. 185, tradução nossa) definem holisticamente o conceito de *slow fashion*, trazendo como base essencial os trabalhos de Kate Fletcher (2007; 2008; 2010; 2012) onde delimita que:

O movimento *slow fashion* compreende projetar, produzir, consumir e viver de forma mais saudável considerando a sustentabilidade ambiental, social, ética e moral, produzindo roupas que mantenham a atratividade estética e ao mesmo tempo tenham consciência de seus efeitos para com o meio ambiente (SOLINO; TEIXEIRA, DANTAS, 2020, p. 185).

Com estudos que só aumentam na área, principalmente aplicando os conceitos teóricos na prática, segundo ainda os autores supracitados (2020), o *slow fashion* se torna um objeto de estudo extremamente relevante e essencial na atualidade, onde o planeta demonstra traços de exaustão e as discussões sobre viver e consumir de uma forma sustentável toma palco principal nas pesquisas científicas da contemporaneidade. Assim, não se trata o *slow fashion* como uma tendência de moda, mas eleva-o para uma forma de sobrevivência e modificação do sistema produtiva de moda da atualidade.

Os produtos *slow fashion* possuem características específicas que lhe agregam valor e lhe configuram enquanto pertencentes a esse movimento. Jung e Jin (2014) trazem cinco dimensões específicas que regem as percepções dos consumidores de produtos *slow fashion*, estas são: a) equidade, também denominada de justiça social ou *fair trade*, compreende respeitar e pagar o merecido a todas as pessoas envolvidas na cadeia produtiva de uma coleção *slow fashion*; b) autenticidade, aborda a valorização do uso de técnicas tradicionais e artesanais; c) funcionalidade, maximizando o uso do produto; d) localismo, ao valorizar as produções locais em detrimento à produtos importados; e, d) exclusividade, isto é, o modo como se prefere roupas que outras pessoas não terão acesso (ŞENER; BIŞKIN; KILINÇ, 2019). No entanto, através do trabalho de Solino, Teixeira e Dantas (2020), pode-se acrescentar outras dimensões essenciais como sustentabilidade, ética, durabilidade e atemporalidade. Alguns, ainda, possui características artesanais, principalmente decorrente dos aspectos de localismo.

Nesses pontos, baseiam-se a construção de um pensamento verdadeiramente *slow fashion*, respeitando o máximo possível todos os envolvidos na cadeia produtiva, inclusive o meio ambiente. Para a construção do modelo discutido nesse trabalho, os produtos precisarão atender satisfatoriamente o máximo dos pontos possíveis que delimitam uma

coleção de moda *slow fashion*, para que possa justamente se justificar enquanto um armário-cápsula que segue princípios sustentáveis.

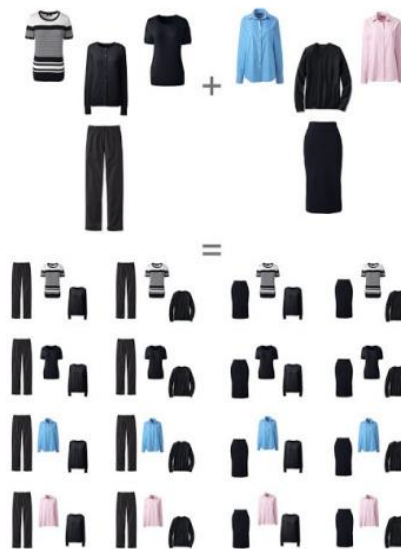
## 2.2 Estudos sobre armário-cápsula

Armário-cápsula, também denominado de guarda-roupa funcional, é um método de consumo e estilo de vida que prevê a utilização de um quantitativo fixo de peças durante um longo período de tempo. Segundo Ferrão (2017, p. 78), com o armário-cápsula “As pessoas aprendem a viver com pouco, mas com qualidade, sem acúmulos de roupas desnecessárias, economizando dinheiro, normalmente gasto com supérfluos da moda”. Dessa maneira, torna-se possível perpassar o pensamento sustentável quando em se tratando dos consumidores de moda, através de uma mensagem que seja clara e direta, especialmente começando a partir de pontos bases da pirâmide social.

A norte-americana Susie Faux é considerada pioneira ao definir, na década de 70, como guarda-roupa cápsula, uma composição compacta de peças básicas com cores harmônicas, ou seja, um grupo de roupas que possuíam como objetivo se combinarem entre si da maior forma possível. Com a sugestão de que meia dúzia de itens era suficiente, desde que esse tivesse alta qualidade e longa durabilidade, podendo haver uma inserção de novos itens duas ou três vezes por ano (DOUGHER, 2015). Para Aguiar (2006 apud Ferrão, 2017) o armário-cápsula é uma divisão de grupos dentro do próprio armário, onde aproximadamente doze peças são selecionadas por função e ocasião de uso (lazer, trabalho e festa) possibilitando assim um maior número de combinações.

Esse conceito propagou-se ao longo dos anos, popularizando-se aos poucos, até que no ano de 2014, a autora do blog Un-fancy, Caroline Rector, apontou a metodologia mais conhecida para o desenvolvimento do armário-cápsula (PUCCINI; ROBIC, 2015; HEGER, 2016). Seu método consistia em cinco pontos a serem seguidos: 1) separar 37 peças; 2) usar apenas as 37 peças durante três meses; 3) não faça compras durante esse período; 4) nas duas últimas semanas dos três meses, planeje as compras dos próximos itens que completaram o guarda-roupa; e 5) faça compras, mas sempre lembrando que esse é um desafio minimalista, então sem exagero nas compras (RECTOR, 2014; SOBREIRA; SILVA; COELHO, 2018).

O armário-cápsula possibilita uma comunicação mais assertiva com os consumidores de massa que estão localizados principalmente em meios virtuais. Carvalho (2016, p. 31), explica que “Os blogs são um exemplo de que é possível gostar e falar de moda e incentivar um novo raciocínio no que tange o consumo”. A popularização desse método acontece principalmente dentro desse universo, com enfoque aos antigos blogs e aos novos meios, ressaltando-se a participação expressiva do Instagram. Na Figura 2, abaixo, é demonstrado como um armário-cápsula funciona na prática:



**Figura 2: Armário-cápsula e possibilidades de combinações. Fonte: Bang (2019) adaptado de The Vivienne Files (<http://www.theviviennefiles.com/>).**

Por fim, a essência do armário-cápsula independe de qual metodologia será aplicada. Ele estimula um consumo de moda mais consciente ético e sustentável, investimento em peças com melhor qualidade, durabilidade e que retratam o estilo pessoal de cada indivíduo. Além disso, o armário-cápsula desperta o pensamento acerca do frequente descarte de peças que consequentemente aumenta o lixo produzido pela indústria têxtil no planeta.

As pesquisas na área do armário-cápsula têm crescido exponencialmente após 2016/2017. Em publicações mais recentes, em 2018, Hsiao e Grauman (2018) buscaram propor métodos matemáticos, implementados através de um software, onde os algoritmos demonstrariam automaticamente e de maneira rápida todas as possibilidades de combinações de um armário-cápsula, automatizando o processo e tornando-o mais prático. No ano seguinte, Dong et al. (2019), trouxe uma pesquisa no mesmo sentido, porém considerando algumas variáveis específicas de cada consumidor, bem como a compatibilidade entre peças que compõem o guarda-roupa e as especificações corpóreas e subjetivas do usuário, como preferências de modelos e cores.

Através dessa discussão, argumenta-se que o armário-cápsula é um método de consumo e estilo de vida com potencial crescimento acadêmico e extensa aplicação prática. Seu uso vem sendo estudado diariamente, especialmente como meio de potencializar e tornar mais prático o seu uso. Esse serviço é oferecido por consultores de estilo e imagem, no entanto, por um preço elevado, visto que demanda uma quantidade de tempo e acompanhamento constante durante o processo, além de geralmente não considerar princípios ecológicos e socialmente justos quando desenvolve esse planejamento – os princípios do *slow fashion*.

Com isso em mente, a proposta desse trabalho gira exatamente em torno do ponto de baratear o processo e torna-lo mais acessível para pessoas com condições socioeconômicas menores, mas que ainda desejem seguir um pensamento de preocupação com o que consome, tornando a moda sustentável menos elitista e mais acessível a todos os níveis da cadeia de consumo. Isto é possível de atingir ao propor uma solução em formato de mapa mental que a auxiliará de forma independente em todas as etapas do processo para montar

seu próprio armário-cápsula sozinha. Além, como ponto de diferenciação, essa pesquisa também leva em consideração os princípios do *slow fashion* como tópicos pertinentes para nortear o método e leva-lo por um caminho que traga totalmente um pensamento de cunho sustentável, socialmente justo, com roupas de qualidade e que respeite o estilo de moda e de vida de cada um do seu potencial usuário.

### 3. Procedimentos metodológicos

A pesquisa é classificada enquanto sua natureza como aplicada, pois visa construir estudos com foco no desenvolvimento de soluções úteis, de maneira prática, nas dinâmicas da vida dos consumidores de moda, fornecendo alternativas para problemas reais da sociedade. Isto é, esse trabalho apoia-se na busca por possibilidades de superar o consumismo exacerbado e a exploração desenfreada dos recursos naturais. Com relação aos seus objetivos, classifica-se como exploratório, pois visa desenvolver e moldar conhecimentos científicos em áreas que não possuem muitos estudos científicos dirigidos. Sobre sua abordagem, o trabalho se caracteriza como predominantemente qualitativo (GIL, 2008; MURATOVSKY, 2016).

Com relação aos seus procedimentos técnicos, o trabalho se concretiza a partir de uma pesquisa de revisão bibliográfica e documental. De modo geral, inicia-se executando um levantamento bibliográfico sobre o *slow fashion*, identificando seus principais pontos de interesse, focando especificamente em quais tópicos são mais relevantes para o método aqui construído. Em seguida, desenvolve-se uma pesquisa de análise documental em sites, blogs e artigos, em busca de identificar as principais falas sobre armário-cápsula pela visão dos profissionais da moda, consultores de estilo e imagem que trabalham com a metodologia.

Por fim, após as informações coletadas nas etapas de levantamento bibliográfico, são utilizadas na construção de uma metodologia com embasamento científico de armário-cápsula. Equilibrando os principais pontos do *slow fashion*, com as principais noções trabalhadas pelos profissionais no desenvolvimento de armários-cápsula. Partindo do conhecimento empírico, em busca de determinar o melhor método a ser executado de maneira prática pelos consumidores e adeptos. Como foco primário, e por ter uma relação mais ampla com o consumo de moda, esse método será inicialmente planejado para ser testado e implementado com mulheres, tomando esse grupo como um ponto de partida.

### 4. Desenvolvimento do modelo teórico de armário-cápsula

Diante do que foi estudado, a construção do armário-cápsula que foi idealizado pela estilista Susie Faux na década de 70, concebe sua formulação e composição a partir de um quantitativo de peças que passará por algumas alterações por considerar as necessidades do ambiente estudado. Seu direcionamento inicial explora a utilização de 30 a 40 peças de vestuário para sua composição e uso prático e, isso para lugares onde as estações do ano são bem definidas, no entanto, essa realidade não poderia ser aplicada no Brasil.

Faux sugere 3 meses ou uma estação, para que ocorra o período de troca de cada armário capsula. Diante disso, foi estabelecida outros métodos para a construção do

guarda-roupa com a recomendação do número que inclui 60 peças. Levando em consideração o clima tropical brasileiro, onde as 4 estações do ano não se consolidam com rigor. Em um recorte geográfico, a região Nordeste do Brasil foi escolhida para ser alvo desta experiência, onde o clima quente é predominante, concedendo a extensão do período proposto no guarda-roupa inteligente por um período que pode ultrapassar os 90 dias.

Neste sentido, a dinâmica desta pesquisa planejou um guarda-roupa direcionado ao público feminino, iniciando seu uso na estação verão. Entre os critérios adotados estão eliminados da divisão: peças íntimas (pijamas e lingerie), roupas para atividades esportivas, trajes de festa e acessórios (brincos, colares, pulseiras, óculos, etc.). Em justificativa a esta escolha, pode-se argumentar que as peças íntimas e roupas de atividades esportiva precisão estar sempre em constante substituição por questões relacionadas a higiene pessoal. Já os trajes de festa, estão em uma menor escala, podendo muitas vezes ser alugados ou confeccionados conforme exigência da ocasião, enquanto que os acessórios, não se encaixam nas peças de vestuário que realmente são necessárias ou costumam ser usadas com muita intensidade.

Nesta linha de pensamento buscou-se selecionar um número de roupas que se encaixasse no máximo de atividades exercida pela mulher em seu dia-a-dia, desde seu ofício até momentos de lazer e diversão, para tanto, nas 60 peças do guarda-roupa estão contidas:

- 12 peças para parte de baixo, divididas entre calças, shorts e saias;
- 36 peças para parte de cima, entre blusas, camisetas, camisas, bodys, tops e 01 jaqueta (para eventualidades);
- 3 vestidos; 7 pares de calçados;
- E, por fim, 2 bolsas.

Para chegar a esta proporção, foi estipulada inicialmente a combinação de 3 partes de cima diferentes para cada parte de baixo. Em uma somatória teremos 36 partes de cima para 12 partes de baixo, totalizando 48 peças diferentes. Isto significa de que, o número de combinações possíveis está em 432 possibilidades diferentes, entre estas peças, como se pode observar com mais detalhes no esquema da Figura 3, abaixo:



Figura 3: Proporção de peças que compõem o armário-cápsula. Fonte: Elaborado pelos autores.

Em paralelo a isto as 48 peças que contém as 36 partes de cima e as 12 partes de baixo, encontra-se as 12 peças restantes, estas partes compreendem as peças complementares do guarda-roupa, que além de estar em conformidade com o estilo de vida do usuário, também podem ser utilizadas em ocasiões menos formais e de lazer, como mostra a representação na Figura 4, a seguir:



Figura 4: Possibilidades de combinações e uso. Fonte: Elaborado pelos autores.

Feito isso, o guarda-roupa funcional se mostra como uma excelente forma de organização pessoal ao estilo de cada indivíduo, evitando o consumo excessivo e descarte de peças inutilizadas no meio ambiente, tornando-se uma ação de sustentabilidade. Esta nova alternativa possibilita um novo olhar sobre as peças de roupas que estão sendo compradas por cada usuário, se as mesmas possuem qualidade e durabilidade para que possam ser usadas por um período mais alongado, repensando hábitos de consumo e caminhando em direção contrária às ideias do *fast fashion*, além de reduzir o tempo em que se gasta para escolher uma combinação entre as inúmeras peças contidas em uma guarda-roupa convencional.

esquema também consegue ser adaptado para peças do guarda-roupa masculino. Além, através de uma melhor análise, pode ser capaz de reduzir o número de peças e adaptá-lo para uma estrutura onde algumas vestes complementares poderiam ser substituídas ou até mesmo eliminadas, com o objetivo de alcançar um número sugerido pela própria estilista Faux, e assim propagar esse modelo de armário sustentável.

As vantagens de empregar esse sistema são inúmeras, entre elas as que mais se destacam estão voltadas para o consumo consciente com características de *slow fashion*, onde o consumidor ao adquirir uma nova peça, prezarão por produtos com melhor qualidade e com longa duração, facilitando a elaboração do guarda-roupa funcional. Para isso o mapa mental apresentado na Figura 5, a seguir, mostra o passo a passo, representado graficamente para atender ao alto nível de alfabetismo visual da contemporaneidade, da metodologia adotada.

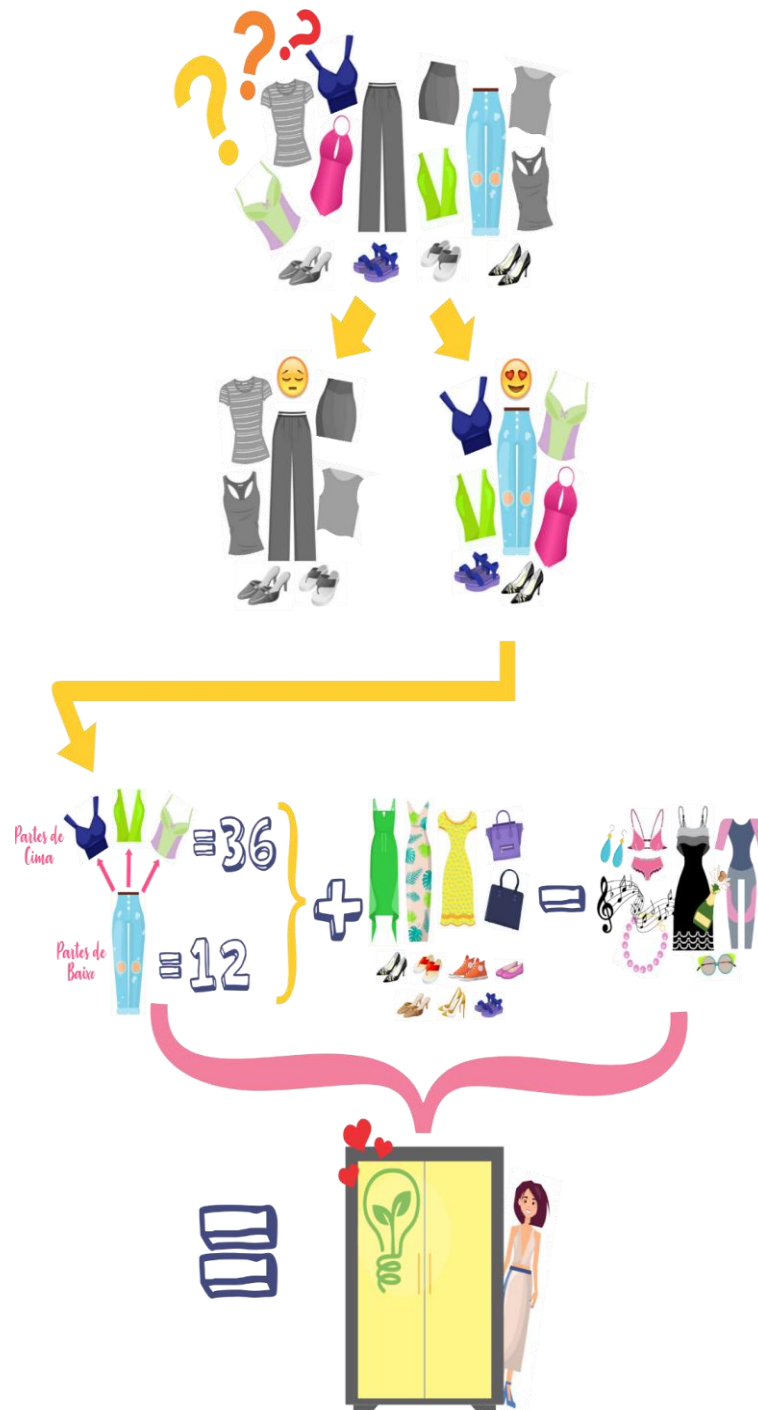


Figura 5: Modelo teórico de armário-cápsula. Fonte: Elaborado pelos autores.

No que diz respeito a duração deste esquema, pode-se afirmar que a partir das 432 combinações propostas, os usuários poderão usar suas peças um longo período de tempo. Mesmo que cada usuário utilize 3 combinações diferentes por dia, o guarda-roupa poderá ultrapassar 140 dias sem repetições das diversas combinações, o que em uma escala de uso ultrapassaria a sugestão de Faux que seriam 90 dias ou uma estação do ano. Assim, a metodologia favorece a implantação do guarda-roupa funcional, mesmo voltada para uma região onde o calor viabiliza a transpiração excessiva e consequentemente a troca das

vestes com mais frequência, se tornando uma boa alternativa para quem busca economia, conforto e praticidade no universo da moda atual.

## 5. Considerações finais

Com o aumento desenfreado do consumo por artigos de moda, as novas formas que se mostram inovadoras no mercado ocupam um espaço mais privilegiado aos olhos dos consumidores. O acesso à informação precisa e, em tempo real, possibilitou uma crescente ascensão do modelo *fast fashion*, que por sua vez foi idealizado para englobar toda a cadeia produtiva, conferindo mais velocidade aos seus processos. Com isso, ao mesmo tempo que esse sistema se mostra eficaz, ele deixou rastros que favorecem o descarte mais rápido das roupas e o curto ciclo de vida das mesmas.

A realidade é que o mundo futuramente se sobrecarregará de acúmulo de peças descartadas, sejam na indústria da moda ou em qualquer outra que siga esta linha produtiva. A alternativa que busca minimizar estes impactos foi identificada no sistema *slow fashion*, que busca o desenvolvimento de produtos de moda, em uma escala menor visando uma melhor qualidade do produto e a valorização da produção local. Com base nisso, este projeto intencionou a criação de uma metodologia que favorecesse a criação de um armário-cápsula, capaz de utilizar os princípios do *slow fashion* e proporcionar a prática da sustentabilidade no âmbito da moda atual para uma gama ampla e massificada de público, pessoas que costumemente não teriam acesso aos serviços de consultores de imagens – e que por sua vez são consequentemente excluídas do processo de fazer sustentável. Para tanto, a realização da pesquisa bibliográfica esteve presente em todos os processos, na busca por informações contidas na comunidade científica e entre os profissionais que, de certa forma, contribuem para as causas sustentáveis e produção de saber no âmbito de armários-cápsulas.

Neste contexto, o método de desenvolvimento do armário-cápsula se voltou para a realidade local, mais especificamente dos usuários da região Nordeste do Brasil, onde os parâmetros de sua formação obtiveram adaptações significativas com base nos estudos coletados já existentes. Esta formulação pretende proporcionar resultados que deverão ser postos em prática para melhor adequação da pesquisa em caráter experimental. Teoricamente, os resultados obtidos até então se mostram satisfatórios em meio aos poucos trabalhos encontrados na área, podendo servir com aporte para novas pesquisas e, consequentemente, a prorrogação desta área tão importante. Desta vez, não apenas no âmbito da teoria, mas sim na prática dos fundamentos adquiridos.

Visto que o presente trabalho trata da criação de um armário-cápsula com foco inicialmente teórico, sugere-se para pesquisas futuras a continuação da pesquisa para aplicá-la em caráter prático, com a finalidade de constatar se o método criado realmente serviu de ajuda na construção do armário-cápsula. Recomenda-se a realização de experimentos com pessoas que se disponibilizem a testar a metodologia criada. Dessa forma, será possível a propagação dos conhecimentos sobre o *slow fashion* e o consumo consciente de produtos de moda, ajudando assim a diminuir os impactos negativos tanto sociais quanto ambientais que essa indústria, tão grande ao redor do mundo, promove.

Ressalta-se, por fim, que a fase de pesquisa aplicada do modelo havia tido início em fevereiro do ano de 2020, no entanto, foi-se obrigada a suspender suas atividades devido à



pandemia do covid-19, justamente porque a execução e teste do modelo está condicionado a esperar que as pessoas saiam de suas casas e utilizem as possibilidades de combinações de produtos de vestuário propostas pelo método, além de que é necessário um acompanhamento constante dos pesquisadores para com a vida dos voluntários, de modo que se verifique as necessidades de alterações metodológicas do modelo proposto. Tendo isso em mente, não se tem noção de quando se poderá retornar as atividades aplicadas nesse projeto, sendo sua publicação necessária para gerar debates e antecipação de adaptação, isto é, uma construção em conjunto com a sociedade de cientistas e pesquisadores.

## Referências

- AGUIAR, T. *Personal Stylist: guia para consultores de imagem*. 4. ed. São Paulo. Editora Senac, 2006.
- BANG, H. *Personal Experiences of a Capsule Wardrobe*. 2019. 209 f. Tese (Doutorado) - Universidade de Minnesota. Minnesota, 2019.
- CARVALHO, I. C. *O consumo consciente nos blogs de moda*. 2016. 81 f. Monografia (Graduação em Comunicação Social/Jornalismo) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Comunicação. Rio de Janeiro, 2016.
- DONG, X.; SONG, X.; FENG, F.; JING, P.; XU, X. S.; NIE, L. *Personalized Capsule Wardrobe Creation with Garment and User Modeling*. In: International Conference on Multimedia, 27, 2019. Anais da 27 ACM International Conference on Multimedia, 2019. p. 302-310.
- DOUGHER, K. *You're Doing the 'Capsule Wardrobe' Wrong*. [S. l.], 1 set. 2015. Disponível em: <https://fashionmagazine.com/fashion/youre-doing-the-capsule-wardrobe-wrong/>. Acesso em: 8 dez. 2019.
- FERRÃO, K. N. Armário-cápsula: o consumo de peças atemporais atrelado ao comportamento sustentável. *Iniciação - Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística, Edição Temática em Sustentabilidade*, v. 7, n. 1, p. 77-86, 2017.
- FLETCHER, K. *Slow fashion*. *The Ecologist*, v. 37, n. 5, 2007, pp. 61. Disponível em: <https://theecologist.org/2007/jun/01/slow-fashion>. Acesso em 26 set. 2020.
- FLETCHER, K. *Sustainable fashion and Textiles: Design Journeys*. Routledge: Oxon, 2008.
- FLETCHER, K. *Slow fashion: An Invitation for Systems Change*. *Fashion Practice*, n. 2, p. 259-265, 2010. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.2752/175693810X12774625387594>. Acesso em 26 set. 2020.
- FLETCHER, K. *Fashion and Sustainability FAQs*. 2012. Disponível em: <https://katefletcher.com/fashion-and-sustainability-faqs/>. Acesso em 30 ago. 2020.
- GIL, A. C. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

- HEGER, G. *The capsule closet phenomenon: a phenomenological study of lived experiences with capsule closets*. 2016. 67 f. Dissertação (Mestrado em Textile Management) - The Swedish School of Textiles, University of Borås. Suécia, 2016.
- HSIO, W.; GRAUMAN, K. *Creating Capsule Wardrobes from Fashion Images*. In: Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2018. Anais do Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2018. p. 7161-7170.
- JUNG, S.; JIN, B. A theoretical investigation of *slow fashion*: sustainable future of the apparel industry. *International Journal of Consumer Studies*, v. 38, n. 5, p. 510-519, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/ijcs.12127>. Acesso em 12 set. 2020.
- MILLBURN, J. F.; NICODEMUS, R. *Minimalism: Live a Meaningful Life*. Estados Unidos: Asymmetrical Press, 2011.
- MURATOVSKY, G. *Research for Designers: a guide to methods and practice*. Londres: Sage Publications, 2016.
- PUCCINI, C.; ROBIC, A. *Lowsumerism: o consumo consciente no mercado da moda*. In: Semana de Extensão, Pesquisa e Pós-Graduação, 11., 2015. Anais da XI Sepesq, Porto Alegre, 2015. p. 1-12.
- RECTOR, C. *How to build a capsule wardrobe*. In: *Caroline Rector - Un-Fancy*. [S. l.], 01 jan. 2014. Disponível em: <http://www.un-fancy.com/capsule-wardrobe-101/how-to-build-a-capsule-wardrobe/>. Acesso em: 10 dez. 2019.
- SALCEDO, E. *Moda ética para um futuro sustentável*. São Paulo: Gustavo Gili, 2014.
- ŞENER, T.; BIŞKIN, S. F.; KILINÇ, N. Sustainable dressing: Consumers' value perceptions towards *slow fashion*. *Business Strategy and the Environment*, v. 28, n. 8, p. 1548-1557, 2019. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/bse.2330>. Acesso em 12 set. 2020.
- SOBREIRA, E. M. C.; SILVA, A. L. L.; COELHO, P. F. C. Simplicidade voluntária e armário-cápsula: valores e motivações no consumo de vestuário. *Revista de Administração FACES Journal*, v. 17, n. 2, p. 134-151, 2018. Disponível em: [www.fumec.br/revistas/facep/article/view/5805/3105](http://www.fumec.br/revistas/facep/article/view/5805/3105). Acesso em 26 set. 2020.
- SOLINO, L. J. S. et al. *Fast fashion: uma revisão bibliográfica sistemática e agenda de pesquisa*. *Revista Produção Online*, v. 15, n. 3, p. 1021-1048, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v15i3.1947>. Acesso em 27 set. 2020.
- SOLINO, L. J. S.; TEIXEIRA, B. M. L.; DANTAS, Í. J. M. The sustainability in fashion: a systematic literature review on *slow fashion*. *International Journal for Innovation Education and Research*, [S. l.], v. 8, n. 10, p. 164-202, 2020. DOI: 10.31686/ijer.vol8.iss10.2670. Disponível em: <https://ijer.net/ijer/article/view/2670>. Acesso em: 2 out. 2020.
- TONI, D. T.; LARENTIS, F.; MATTIA, A. Consumo consciente, valor e lealdade em produtos ecologicamente corretos. *Revista de Administração FACES Journal*, v. 11, n. 3, p. 136-156, 2012.

## **Matiz, saturação e claridade, o reflexo da natureza: o papel da cor na configuração estética de produtos de moda *slow fashion***

### ***Hue, saturation and color lightness, the reflex o nature: the role of color in the aesthetic configuration of slow fashion products***

**Ítalo José de Medeiros Dantas, Mestrando, UFCG**

italodantasdesign@hotmail.com

**Glauber Soares Júnior, Mestrando, UFV**

glaubersoares196@hotmail.com

**Fabiano Eloy Atílio Batista, Doutorando, UFV**

fabiano.batista@ufv.br

**Isadora Franco Oliveira, Mestranda, UFSJ**

isadorafnco@gmail.com

**Camila Assis Peres Silva, Doutora, UFCG**

silva.camila.assis@gmail.com

### **Resumo**

Esse trabalho teve como objetivo identificar se os atributos da cor - matiz, saturação e claridade – quando aplicados ao produto de moda, são capazes de comunicar a ideia de sustentabilidade. Assim, conduziu-se um questionário virtual de abordagem mista com 31 voluntários, de ambos os gêneros. Para elaboração do questionário foi utilizado um único produto, e sua imagem fotográfica foi editado pelo *photoshop*. No questionário, foi pedido para que olhassem um mesmo produto, alterando somente suas cores, e indicassem qual aparentava maior sustentabilidade. Como resultado, identificou-se que o matiz esverdeado não foi o que comunicou a maior ideia de sustentabilidade nos produtos de moda, em contrapartida foi a cor marrom e azul. O nível de saturação médio foi o que trouxe mais a ideia de sustentabilidade, bem como a claridade alta. Percebeu-se que os respondentes criaram uma relação entre consumo ambiental na produção de pigmentos e grau de sustentabilidade da roupa.

**Palavras-chave:** Comunicação visual; Design sustentável; Estética sustentável; Vestuário.

### **Abstract**

*This work aimed to identify whether the attributes of color - hue, saturation and color lightness - when applied to the fashion product, are capable of communicating the idea of sustainability. Thus, a virtual questionnaire with a mixed approach was conducted with 31 volunteers, of both genders. To prepare the questionnaire, a single product was used, and its photographic image was edited by photoshop. In the questionnaire, they were asked to look at the same product, changing only its*

colors, and to indicate which appeared to be the most sustainable. As a result, it was identified that the greenish hue was not the one that communicated the greatest idea of sustainability in fashion products, in contrast, it was brown and blue. The medium saturation level was what brought the idea of sustainability, as well as the high clarity. It was noticed that the respondents created a relationship between environmental consumption in the production of pigments and the degree of sustainability of the clothes.

**Keywords:** Visual communication; Sustainable design; Sustainable aesthetics; Clothing.

## 1. Introdução

Ao estabelecer discussões em torno do conceito de sustentabilidade, entende-se que se trata de uma temática interdisciplinar que abarca e pode ser analisada por diversas disciplinas. Na perspectiva do design – especialmente o de moda – tem-se, de maneira gradativa, a aplicação de conceitos imbricados ao desenvolvimento sustentável em seus processos produtivos, indo ao encontro dos novos anseios sociais que refletem no mercado (CAVALCANTI, *et al.*, 2012). Questões acerca da preocupação para com o meio ambiente e para uma produção mais sustentável (em seus diversos níveis, ou seja, ambiental, social, econômica, afins) vem sendo um fator importante para concepção de diversos produtos em diferentes segmentos de mercado, tendo mudado significativamente a forma como os designers concebem seus projetos (CLEMENTINO, ARRUDA, 2018).

Para tanto, diversos produtos que possuem em sua linha de concepção noções de sustentabilidade, vem surgindo nesse atual contexto como um mecanismo alternativo aos produtos tidos como “convencionais”, buscando, assim, minimizar os recursos que envolvem a produção desses produtos, como por exemplo, recursos de matéria prima e energia, logística, entre outros, minimizando significativamente os impactos socioambientais (MANZINI; VEZZOLI, 2016; CLEMENTINO, ARRUDA, 2018).

A cor é usada para comunicar, construir e categorizar ideias, conceitos e informações dentro de um acontecimento visual, seja este um produto, uma roupa ou uma peça gráfica (FARINA *et al.*, 2006). Jones (2005, p. 112) traz que “pesquisas realizadas pela indústria têxtil, pelo setor de fios, confecções e varejistas indicam que a primeira reação do consumidor é causada pela cor”. Nesse sentido, entende-se que a cor é um dos elementos mais importantes da linguagem visual em produtos, visto que este carrega a potencialidade de criar relações afetivas e culturais, conectando-se com o consumidor e auxiliando no desenvolvimento efetivo de uma mensagem visual (JONES, 2005; TREPTOW, 2013).

Trabalhos experimentais anteriores na área de design de produto, mais especificamente de embalagem, delimitou certos atributos para uma comunicação mais efetiva da ideia de sustentabilidade com o seu projeto cromático. Como resultado, os autores encontraram que a percepção de sustentabilidade estava relacionada tanto a um baixo uso de cores nas embalagens, como do uso de cores com alta claridade e baixo nível de saturação. Clementino, Barbosa e Fernandes (2017, p. 274) discutem que “os consumidores atrelaram a percepção acerca da sustentabilidade das embalagens às configurações que reduziam o uso de cores”.

No caso da moda, mais especificamente nos produtos de vestuário sustentáveis ou *slow fashion*, percebe-se que ainda não existe a delimitação de uma configuração visual

específica dos atributos de uma cartela de cores que fará com que o consumidor perceba de maneira mais efetiva se um produto é ou não sustentável. Sendo esse o ponto que se busca elucidar através do desenvolvimento dessa pesquisa. Compreendendo melhor como o consumidor percebe visualmente a sustentabilidade tornará possível comunicar melhor essa mensagem nos produtos da moda.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho é identificar se existem padrões na percepção dos consumidores sobre o uso das cores em suas variáveis de matiz, saturação e claridade em produtos de vestuário com abordagem sustentável.

## 2. Referencial teórico

As construções teóricas que norteiam o desenvolvimento do trabalho serão explicitadas por meio de três subtópicos. O primeiro deles versa sobre a moda sustentável e os produtos *slow fashion*. O segundo discorre sobre os atributos estéticos que conformam os produtos sustentáveis. Por fim, o terceiro traz uma breve contextualização sobre as teorias das cores.

### 2.1 *Slow fashion*

A indústria têxtil e de moda, do ponto de vista econômico, é de grande importância para o desenvolvimento do país. De acordo com a Associação Brasileira de Indústria Têxtil (ABIT, 2021), ela “representa 16,7% dos empregos e 5,7% do faturamento da Indústria de Transformação”, estando a moda brasileira presente “entre as cinco maiores Semanas de Moda do mundo”. Além do país possuir mais de 100 escolas e faculdades de moda. Contudo, essa indústria também é uma das que mais degradam o meio ambiente (SILVA, 2014). Especialmente por se tratar de uma produção que vêm crescendo na mesma escala em que tem se tornado acessível a grande massa. a cada ano.

Entendendo que a matéria prima essencial para a produção de itens de moda é extraída da natureza, a produção de objetos em grande escala é diretamente responsável por muitos impactos gerados no meio ambiente – descarte de resíduos têxteis em lixões; lançamento de rejeitos químicos em rios; elevação do consumo; entre muitas outras questões. Por essa ótica, a indústria têxtil e de moda é considerada uma das mais poluentes do mundo (BERLIM, 2012; MENEGUCCI et al, 2015). Na lógica da sociedade do consumo exacerbado, a indústria da moda concebe artefatos caracterizados por sua efemeridade, tornando-se, em muitos casos, produtos praticamente descartáveis. Nesse sentido, a moda produtora de tendências, por muito tempo vem sendo tempo responsável por um consumo sazonal de roupas, em que se propaga que algo que está “na moda” hoje, amanhã poderá ser compreendido como algo ultrapassado (LIPOVETSKY, 2009; BERLIM, 2012).

Em decorrência desses impactos, compreende-se que cada vez mais, se faz essencial que sejam buscadas maneiras mais ecológicas na produção e no consumo de forma mais consciente, alcançando uma cadeia produtiva mais sustentável (SOLINO; TEIXEIRA; DANTAS, 2020). Com isso, vem sendo desenvolvidas ações que prezam pela construção de produtos de maneiras criativas cujo intuito é elevar o ciclo de vida de um produto de moda. Nessa lógica, técnicas são fundamentadas através da imbricação das temáticas relativas à criatividade, economia e sustentabilidade (FLETCHER; GROSE, 2002).

O design de moda, quando fundamenta seus produtos em formas sustentáveis de produção, resulta em ações que auxiliam na redução dos impactos causados a natureza, reproduzindo, por conseguinte em uma melhora na qualidade de vida das pessoas. Assim, a sustentabilidade se torna fundamental na concepção de novos produtos, na medida em que se preza pela reutilização e redução da extração de insumos naturais, diminuindo a degradação causada no meio ambiente (MENEGUCCI, 2015). Nessa concepção, muitas marcas de moda concebem os seus produtos com o intuito de prolongar seu ciclo de vida e usabilidade pela lógica do *slow fashion* – moda lenta, em tradução livre.

O movimento *slow fashion* tem o seu surgimento catalogado no ano de 2003, na Universidade de Londres, no curso de Design de Moda, sendo constituído de um “[...] repertório político-ideológico estritamente ligado às premissas da sustentabilidade social e ambiental e, também, organiza e expressa simultaneamente às críticas éticas e estéticas” (BERLIM, 2016, p. 11). Ainda de acordo com a autora, tal movimento é caracterizado por se opor ao modelo *fast fashion* – de produção acelerada de itens em série – contemplando também questões que vão desde a criatividade, perpassam pela politização do consumo, chegando a um ativismo político. O *slow fashion* é compreendido como um movimento que integra outros movimentos que fundamentam críticas ao sistema da moda, podendo-se citar a moda sustentável e ética (SOLINO; TEIXEIRA; DANTAS, 2020). Nesse sentido, trata-se de um movimento que sustenta uma condição ideológica e prática para a área da moda (BERLIM, 2016).

A moda produzida de maneira lenta aspira para a intitulada moda sustentável, na medida em que se opõe ao sistema hegemônico de produção e da problemática de empresas – uma dificuldade existente, pois o *slow fashion* possui preocupações maiores do que apenas ligadas ao produto. Esse modelo se preocupa com as práticas e modos de consumo, segue o oposto do que é almejado pelos negócios que buscam somente o lucro e que são majoritariamente orientados pelo modelo *fast fashion* (SOLINO; TEIXEIRA; DANTAS, 2020). O *slow fashion* estabelece proposições que vão além da produção desacelerada de produção de peças do vestuário, almejando a idealização de novas e conscientes formas de consumo que prorroguem o tempo de vida de um produto, sendo também um movimento que gera empoderamento e ativismo político na moda (BERLIM, 2016).

Compreende-se então que o *slow fashion* é uma ação que intui conscientizar para a diminuição do ritmo de produção acelerada com a finalidade de gerar um produto de moda sustentável. Diferente do que se encontra nos mercados de produção massificada, uma roupa possui valor agregado quando fabricada em poucas unidades seguindo os fundamentos da sustentabilidade e quando possuir qualidade que garanta grande longevidade. Para além das questões que dizem respeito a qualidades sustentáveis desse tipo de produção, na fabricação em pequena escala, tem-se a resolução de outra problemática constante no campo da moda: a usabilidade. Nesse processo, podem ser criadas roupas sob medida em que as modelagens serão baseadas na antropometria de quem usará o produto (NISHIMURA; GONTIJO, 2016).

## 2.2 Atributos estéticos dos produtos sustentáveis

A questão estética dos produtos sustentáveis, sobretudo no que concerne as questões do design, tem se mostrado em fator de extrema importância em diversas etapas dos processos

de tomada de decisão (desde a concepção projetual à comercialização). Sobretudo, a questão estética, dentro desse universo do produto sustentável, tem se mostrado como um fator de difícil delimitação por possuir um caráter qualitativo, fluido e complexo. Em linhas gerais, a origem do termo “estética” remonta a Grécia antiga, onde pode ser compreendido como: “percepção sensorial”, e, posteriormente, como “prazer sensorial”, enfatizando não apenas questões acerca do que é entendido como belo, mas, sobretudo, ligado a questões das sensações, emoções, significados e gostos. Assim, a estética, quando associada aos produtos sustentáveis, possui um caráter de difícil definição, sendo muita das vezes atribuídos denominações tais como: Design Verde, Eco Design, entre outros, buscando trazer uma relação entre a estética e o design do produto junto ao seu “potencial” para a sustentabilidade (MOREIRA, JAQUES, PIZZATO, 2018; CLEMENTINO, ARRUDA, 2018; PETERSEN, BROCKHAUS, 2017; JARDIM, PAVAN, 2014; CHIM, BLEBEA, 2013).

As questões acerca do design e da estética dos produtos possui significativa “influência” no comportamento do consumidor, pois, a questão comunicacional dos produtos, sobretudo a visual, é, em grande parte, o fator essencial para atração e atenção dos possíveis consumidores. É a partir desse primeiro contato visual que o consumidor irá se identificar, pois esse contato é primordial nas relações e percepções de consumo entre pessoas e objeto, se configurando, assim, como uma importante estratégia mercadológica (MOREIRA, JAQUES, PIZZATO, 2018; CLEMENTINO, ARRUDA, 2018; PETERSEN, BROCKHAUS, 2017; JARDIM, PAVAN, 2014; CHIM, BLEBEA, 2013).

A aparência estética de um produto, como já enfatizado, não deve se restringir somente a beleza ou coisas “superficiais”, ela deve estar relacionada ao sucesso do produto, em suas pautas, em sua sustentabilidade e longevidade. De acordo com Chim & Blebea (2013), as questões estéticas dos produtos devem estar ligadas a questões emocionais, que irão inspirar os consumidores e induzirão ao apego. Na concepção das autoras, essa estética deve “atrair” e “aguçar” os mais variados impulsos nos sujeitos, dando-lhes sensações de durabilidade, desejabilidade, atratividade, entre outros aspectos positivos.

### **2.3 Breve teoria da cor e sua influência na comunicação visual dos produtos de moda**

A cor é um dos elementos fundamentais na comunicação visual, sendo o estudo das cores parte da formação de base de qualquer profissional da área de design. Os estudos realizados para compreender a cor são provenientes dos mais diferentes campos, tais como física, química, literatura, artes; bem como, datam de séculos (FARINA et al, 2006; HOLTZSCHUE, 2011). Trata-se de um fenômeno físico-químico e psicológico, relacionado à sensação e à percepção visual. Mediante o contato visual, como estímulo sensorial, a cor é capaz de atrair o olhar de uma pessoa. Na medida em que a percebemos, isto é, processamos esse estímulo em nossas mentes, relacionando-a às nossas experiências passadas, a cor se torna informação capaz de influenciar nossas decisões e escolhas.

A percepção visual das cores é conformada a partir da junção de três atributos indissociáveis e que, por sua vez, são percebidos simultaneamente através do processo de codificação e leitura visual do cérebro humano, estes são: matiz, saturação/croma e luminosidade/claridade (FARINA et al., 2006; TREPTOW, 2013; HOLTZSCHUE, 2011).

Esses três atributos foram elementos chave para a elaboração dos questionários utilizados nessa pesquisa. O matiz, em outras palavras, seria uma segunda nomenclatura para determinar o que é a cor propriamente dita. Isto é, corresponde às gradações que existem dentro de um círculo cromático e que diferencia a percepção visual de uma cor da outra. A saturação, ou croma, consiste na vivacidade e intensidade de uma cor e seu grau de pureza em relação ao cinza neutro. Diz-se que uma cor é saturada quando ela é mais forte ou vívida; e dessaturada, quando mais apagada, ou acinzentada. A luminosidade ou claridade diz respeito a capacidade da cor de refletir a luz branca. Quando tendendo mais ao lado intenso ou mais ao escuro, a claridade da cor estaria reduzida (FARINA et al., 2006; HOLTZSCHUE, 2011; TREPTOW, 2013).

A atenção a esses atributos da cor se faz presente no momento que se compreende que a alteração de uma dessas dimensões tende a modificar toda a percepção e associação simbólica que existe no universo daquela cor. Por isso, Heller (2013) argumenta que não existe cor destituída de significado. Por exemplo, um verde com menor claridade poderá ter associações simbólicas negativas, visto sua aproximação ao preto e, em contrapartida, um matiz esverdeado de claridade mais alta terá associações socialmente mais positivas, visto sua justaposição à cor branca.

Na área da sustentabilidade no geral, as cores que mais tendem a se aproximar simbolicamente dessa ideia são justamente os matizes esverdeados, por sua associação semântica instantânea com a natureza e com as árvores. Clementino, Barbosa e Fernandes (2017, p. 260) trazem que “Quando o objetivo no emprego da cor está em informar sustentabilidade, algumas pesquisas se apresentam, mostrando a relevância do matiz verde, que na literatura é apontado como associado a temática”. Porém, para além dos matizes esverdeados, nota-se que na literatura também são mencionadas mais algumas outras cores que tendem a se aproximar da sustentabilidade, como o amarelo, referenciando o sol e a luz, o marrom trazendo as noções de terra e a cor azul fazendo referência ao azul do céu, todas convergindo no conceito de que sustentabilidade está diretamente relacionada à representação da natureza (FARINA et al., 2006).

### 3. Métodos, técnicas e dados

Metodologicamente, a pesquisa se configura como de natureza aplicada, visto que suas descobertas podem vir a ser instauradas de maneira prática nas etapas criativas de desenvolvimento de produtos de vestuário, correlacionando a percepção semântica de sustentabilidade dos atributos cromáticos com à configuração estética que os produtos seguirão. Com relação aos seus objetivos, trata-se de uma pesquisa exploratória de abordagem mista, isto é, trazendo dados de características tanto quantitativa quanto qualitativa (GIL, 2008).

O tipo de pesquisa se configura como um *survey*, tratando-se de uma coleta quantitativa de dados a partir do questionamento direto às populações de interesse. Santos et al. (2017, p. 178) traz que “Este método é aplicado quando se tem como propósito de obter o perfil de um grupo de pessoas acerca de suas características demográficas, atitudes, atividades, ou opiniões ou [...] uma população de artefatos”. Nesse sentido, essa pesquisa se apropria dos métodos de *survey* com foco em traçar perfis de percepção das cores pela perspectiva do público consumidor de moda com relação aos produtos de vestuário sustentáveis.



O questionário foi desenvolvido e aplicado virtualmente utilizando a ferramenta *Google Forms* e foi disseminado por meio das redes sociais, onde essas decisões fazem com que sejam respeitadas todas as medidas de distanciamento social decorrente da pandemia, bem como agilizar o processo de coleta de dados. O formulário eletrônico foi composto por 5 etapas lógicas e sequenciais, conforme detalhadas no Quadro 1, a seguir:

I	II	III	IV	V
A pesquisa demográfica contou com questões básicas referentes ao gênero, idade, região, formação e área do respondente; ainda nessa etapa, era questionado se os voluntários conheciam o conceito de <i>slow fashion</i> , sendo redirecionado para uma seção explicativa para fins de familiarização com o tema, caso a resposta inicial fosse negativa.	Foi apresentado a imagem de um produto de vestuário previamente delimitado, variando somente sua cor, sendo estas os 6 matizes básicos (roxo, azul, laranja/marrom, vermelho, verde e amarelo) (B – Figura 1); e, ainda, era perguntado para os voluntários “ <i>Dentre as roupas apresentadas abaixo, qual MAIS aparenta ser sustentável/slow fashion para você?</i> ”; após essa resposta, eles eram ainda pedidos para explicar sobre “ <i>O que te leva a relacionar a opção selecionada à sustentabilidade/slow fashion?</i> ”.	Com base no matiz selecionado, os respondentes eram levados para uma nova aba, onde com relação àquela mesma cor que eles tinham escolhido traria uma variação somente na saturação, repetindo as mesmas perguntas mencionadas anteriormente (A – Figura 1).	Ainda com base no mesmo matiz selecionado, variava-se agora a luminosidade da cor e era pedido para eles responderem às mesmas perguntas (C – Figura 1).	Na última etapa, foi conduzido um teste de Ishihara (1987) reduzido, de modo a identificar se havia qualquer voluntário com deficiência na visualização de cores, afim de que sua resposta fosse excluída dos dados, não impactando nos resultados do <i>survey</i> .

**Quadro 1: Etapas da pesquisa empírica**

A variável dessa pesquisa se encontra em testar somente a influência dos atributos da cor a partir do artefato selecionado na sua semântica de sustentabilidade, visto que o fundo, a forma, a textura e os demais elementos da linguagem visual dos produtos de moda permaneceram os mesmos. Enquanto objeto de estudo, selecionou-se um produto de vestuário do *website* de uma marca brasileira de *slow fashion*, a *Brisa Slow fashion*, alterando no *photoshop* suas propriedades referentes à cor (Figura 1).



**Figura 1: Objetos utilizados no survey. Fonte: Imagens manipuladas pelos autores com base em *Brisa Slow fashion* (<https://www.brisaslow.com/product-page/macacão-estela-linho-azul>).**

Os dados obtidos foram analisados por meio de estatística descritiva básica e comparados entre si. Sobre os respondentes da pesquisa, partiu-se de uma amostragem não-probabilística por conveniência, em função das limitações de tempo e estrutura da pesquisa, bem como de sua abordagem estritamente exploratória (GIL, 2008). Utilizou-se como base de fundamentação a Teoria do Limite Central, onde fala que “amostras maiores do que 30 são normais, independentemente do formato da distribuição de probabilidade da população da qual está sendo retirada a amostra” (LUCHESA; CHAVES NETO, 2011, p. 43). Assim, chegou-se a um total de 31 voluntários, todos com visão de cor normal, portanto, todos estando aptos a ter suas respostas coletadas nessa pesquisa (Tabela 1).

<b>Categorias</b>	<b>N = 31</b>
Gênero	61,3% = Feminino 38,7% = Masculino
Idade	28,25 anos (MD)
Região	51,6% = Sudeste 45,2% = Nordeste 3,2% = Norte 0% = Centro-oeste 0% = Sul

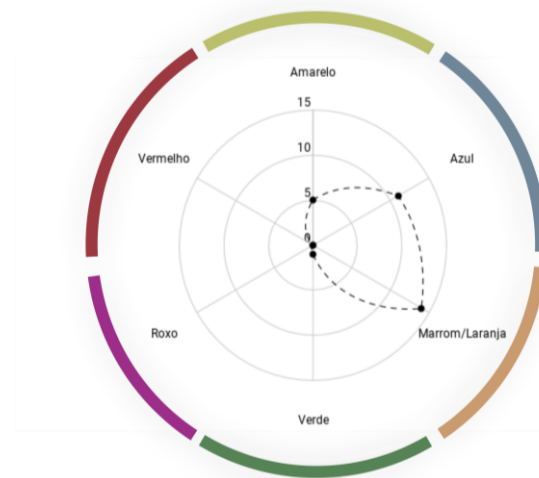
**Tabela 1: Caracterização do perfil demográfico dos voluntários**

A grande maioria dos respondentes possuíam ensino superior, mestrado ou especialização. Sobre as áreas de formação, identificou-se a maioria como sendo de Moda, Design, Arquitetura ou Engenharia Têxtil. Também se obteve respostas de pessoas provenientes de outras áreas mais distantes como Direito, Educação, Hotelaria, Fisioterapia, Letras, Matemática e Economia Doméstica. Percebe-se, então, que não houve uma representatividade equilibrada dentro das variáveis demográficas, de modo que se aproveita para ressaltar que os resultados aqui expostos não serão passíveis de serem generalizados, necessitando de pesquisas mais aprofundadas estatisticamente e que se obtenha uma representação nacional mais ampla.

#### **4. Discussões e resultados**

Inicialmente, com relação ao conhecimento do termo *slow fashion*, a maioria dos respondentes, um quantitativo de 74,2% de pessoas, disse já estar familiarizada com as ideias por trás do termo. Isso decorre do fato da maioria dos respondentes virem da área da Moda ou afins. Pode-se enxergar isso como positivo, discutindo sobre como o pensamento do *slow fashion* já vem se difundindo cada vez mais através dos públicos e que, por isso, os dados obtidos nessa pesquisa puderam se apropriar de respostas mais consonantes com pessoas que são familiarizadas com as discussões sobre sustentabilidade.

A primeira etapa central da pesquisa buscou discutir sobre o papel do matiz na configuração semântica da ideia de sustentabilidade em produtos de moda *slow fashion*. Portanto, na Figura 2, abaixo, é possível observar que foram mencionadas apenas quatro dos seis matizes apresentados. Sendo estes: amarelo; azul; marrom/laranja; e verde.



**Figura 2: Resultado da relação do matiz com a percepção de sustentabilidade em produtos *slow fashion***

Apesar da forte e direta relação da cor verde com a sustentabilidade, identificou-se que, em produtos de vestuário *slow fashion*, os respondentes criaram uma relação com outro grupo de matizes, sendo estas o marrom e o azul. Para Farina et al., outro simbolismo relevante do marrom para explicar esses resultados se centra no sentido de pureza do tecido (2006, p. 104). Segundo os autores, “Desde a Idade Média, há referências ao marrom como a cor das roupas populares. Era a cor dos tecidos que não haviam sido tingidos”. É importante ainda notar que as cores mais selecionadas também possuem uma relação simbólica com a natureza, visto a aproximação do marrom com os tons terrosos, grupo de matizes muito conhecidos na área da moda por trazer essa lembrança de areia, terra e lama, bem como o azul e do amarelo, trazendo uma sensação natural que remete ao fresco do céu e do pôr-do-sol, respectivamente.

Em contrapartida, vale notar que dois matizes não tiveram nenhuma seleção: o vermelho e o roxo. Isso indicia que as cores presentes de forma mais ampla nas paisagens naturais são as que mais trazem a ideia simbólica de sustentabilidade para a estética de um produto de vestuário *slow fashion*. No Quadro 2, abaixo, é apresentado os motivos das seleções dos matizes.

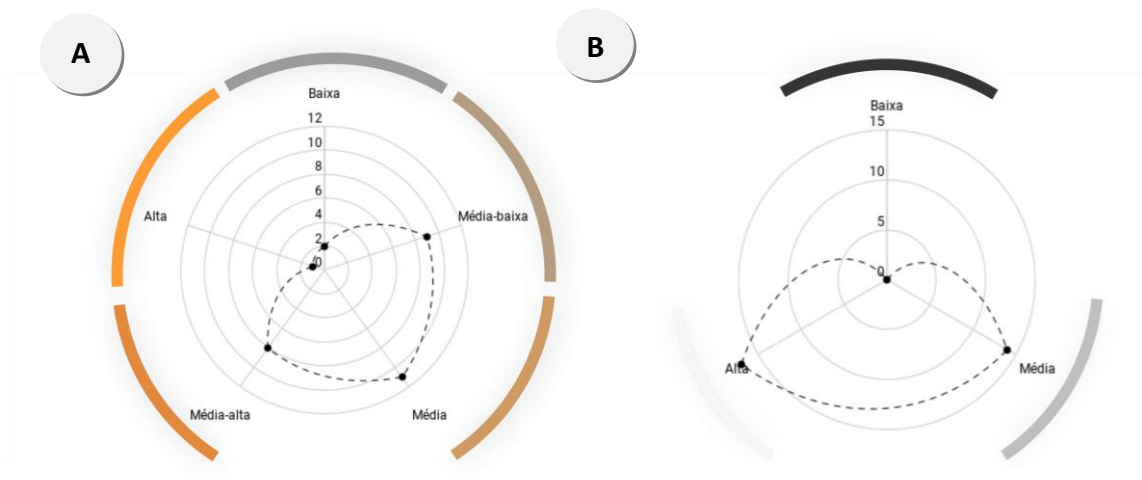
<b>Alguns motivos apontados pelos voluntários para a escolha do matiz</b>
<i>A cor, lembra algum tecido feito à base de alguma planta ou árvore reflorestável</i>
<i>O fato de parecer a cor natural inicial, como um jeans vintage-cru. A crueza passa naturalidade</i>
<i>A tonalidade do tecido remete a uma técnica de tingimento mais natural</i>
<i>Acredito que essa tonalidade seja facilmente alcançada com corantes naturais</i>
<i>O tecido parece mais natural e menos industrializado</i>
<i>A tonalidade do tecido remete a uma técnica de tingimento mais natural</i>
<i>Aparenta o uso racional dos materiais devido a naturalidade da cor</i>

*A cor verde me transmite essa sensação de sustentabilidade pois está ligada à natureza*

**Quadro 2: O que te leva a relacionar essa roupa selecionada à sustentabilidade/slow fashion?**

É percebido então que os voluntários estabeleceram uma relação de pureza da cor com seu valor de sustentabilidade. Dessa maneira, quanto mais um tecido traduz visualmente aspectos de baixa manipulação industrial em sua cor, ou seja, pigmentos que se assemelham ao natural ou tingidos de forma natural, mais efetivamente o público irá julgar esse produto como *slow fashion*/sustentável.

Com relação a segunda e terceira etapa do questionário que discute saturação e claridade, os resultados são apresentados a seguir (Figura 3).



**Figura 3: Resultado da relação de saturação (A) – cor laranja usada no gráfico somente para exemplificar - e claridade (B) com a percepção de sustentabilidade em produtos *slow fashion***

Conseguiu-se constatar que as correlações entre atributos da cor e sustentabilidade se fizeram presentes nos graus de saturação média e em um alto nível de claridade. Também sobre esse tema, Clementino, Barbosa e Fernandes (2017, p. 275) comenta em seu estudo que a “redução dos gastos de recursos naturais permeou o discurso sobre todas as proposições analisadas, sendo a palavra “redução” um critério para o julgamento [do uso da cor em embalagens] acerca de qual composição aparenta estar mais comprometida com a sustentabilidade”. Assim como trazido no Quadro 2, as justificativas dada para os resultados dessa questão se centraram em que os aspectos estéticos indicam enquanto natural, enquanto redução de gastos ambientais. Ou seja, os voluntários julgaram que quanto mais baixo o nível de claridade (isto é, a roupa escura) ou quanto mais alto o nível de saturação (mais vívida) de uma roupa, maior o gasto de pigmento para sua produção e consequentemente maior o nível de desgaste ambiental. Essa percepção pode ser atribuída aos aspectos de peso visual.

## 5. Considerações finais

Como parte significativa da comunicação visual e do design de modo geral, a cor pode remeter ao observador sentimentos e correlações que se fazem importantes ao se trabalhar

com configurações estéticas. Através do questionário digital aplicado, pôde-se entender melhor a relação da cor com a percepção de sustentabilidade em produtos do vestuário.

Apesar da temática geral da sustentabilidade ser muitas vezes relacionada diretamente ao verde – remetendo à natureza, árvores e demais folhagens –, inclusive ao se utilizar de termos como ‘*green consumption*’ (consumo verde, em tradução livre), constatou-se que, entre os voluntários, a cor verde não foi a mais citada como sinônimo de um produto de moda *slow fashion* e sustentável. Os matizes marrom e azul, por sua vez, tiveram alta associação, fazendo alusão a um processo de tingimento mais natural, com menor uso de corantes e mais fiéis ao tom inalterado das fibras. Fibras naturais, como o algodão e o linho, antes de passarem por qualquer processo de beneficiamento, possuem uma tonalidade amarronzada, o que propicia a relação estabelecida pelos voluntários com a sustentabilidade – quanto menos processos de beneficiamento, menor o impacto ambiental causado pelo produto.

A saturação, quando demasiada, pode ser relacionada à artificialidade, já que é obtida utilizando-se uma maior quantidade de pigmento. Já em níveis muito baixos, pode significar um intenso processo de alvejamento, o que também implica em um alto impacto ambiental, através da aplicação de produtos químicos e uso de água ao longo de todo o processo. Dito isso, compreende-se que um nível médio de saturação seja melhor associado a um produto sustentável, visto que, em teoria, sofre menor interferência de produtos químicos em sua fabricação. Por fim, a escolha dos voluntários pela claridade alta se deu por associarem o tom mais claro às fibras naturais ou a um tecido com menor interferência de corantes e pigmentos, distanciando-se, assim, da artificialidade.

Sendo assim, reitera-se o papel da cor na interpretação visual de um produto de moda, especialmente quando este carrega consigo adjetivos como sustentável e *slow fashion*. As associações afetivas e culturais interferem diretamente na percepção do respondente, que, munido de conhecimentos e experiências anteriores, consegue discernir entre um produto mais natural e um que passou por mais processos de alto impacto ambiental.

## Referências

- ABIT. *Perfil do Setor*. Dados gerais do setor referentes a 2019 (atualizados em dezembro de 2020). Disponível em <https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor>. Acesso em: 15 fev. 2021.
- BERLIM, L. *Moda e Sustentabilidade uma reflexão necessária*. São Paulo: Estação das letras e cores, 2012.
- BERLIM, L. *Transformações no Campo da Moda: crítica ética e estética*. 2016. 359 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade, UFRRJ, Rio de Janeiro, 2016.
- CAVALCANTI, A. L. B. L. et al. Design para a Sustentabilidade: um conceito interdisciplinar em construção. *Projetica*, [S.L.], v. 3, n. 1, p. 252, 4 set. 2012.
- CHIM, I. S.; BLEBEA, I. The aesthetic value: a green attribute of sustainable product design. *Acta Technica Napocensis*, v. 56, n. 2, p. 367–374, 2013.
- CLEMENTINO, T. O.; BARBOSA, E. B.; FERNANDES, T. K. S. Menos é mais: a percepção dos consumidores sobre o uso da cor em embalagens sustentáveis. *Revista Educação Gráfica*, v. 21, p. 257-277, 2017.

- CLEMENTINO, T. O.; ARRUDA, A. J. V. Por uma estética voltada à sustentabilidade estudos para configuração de novos artefatos ecologicamente orientados. *Design, Artefatos e Sistema Sustentável*. p. 87 -106. São Paulo: Blucher, 2018.
- FARINA, M.; PEREZ, C.; BASTOS, D. *Psicodinâmica das cores em comunicação*. 5. ed. São Paulo: Blucher, 2006.
- FLETCHER, K; GROSE, L. *Moda e Sustentabilidade: Design para mudança*. Tradução Janaína Mendonça. São Paulo: Editora SENAC, 2011.
- GIL, A. C. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. São Paulo: Editora Atlas, 2008.
- HELLER, E. *A psicologia das cores*. São Paulo: Gustavo Gili, 2013.
- HOLTZSCHUE, L. *Understanding color: an introduction for designers*. 4. ed. New Jersey, 2011.
- JARDIM, P. K. S.; PAVAN, L. D. O mercado sustentável e a valorização do ecoproduto: algumas perspectivas. *Revista Eletrônica Diálogos Acadêmicos*, v. 07, n. 2, p. 123-137, 2014.
- JONES, S. K. *Fashion Design: manual do estilista*. São Paulo, Cosac Naify, 2005.
- LIPOVETSKY, G. *O império do efêmero: a moda e seu destino nas sociedades modernas*. São Paulo: Cia das Letras, 2009.
- LUCHESA, C. J.; CHAVES NETO, A. *Cálculos do tamanho da amostra nas pesquisas em administração*. 21. ed. Curitiba: Edição do autor, 2011.
- MANZINI, E.; VEZZOLI, C. *O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais*. 4 ed. São Paulo: Edusp, 2016.
- MENEGUCCI, F. et al. *Resíduos têxteis: análise sobre descarte e reaproveitamento nas indústrias de confecção*. In: Congresso Nacional De Excelência Em Gestão, 2015, Rio de Janeiro. Anais [...]. [S.L.]: CNEG&OINOVARSE, 2015. p. 1-12.
- MOREIRA, A. C.; JACQUES, J. J.; PIZZATO, G. Z. A. Atributos estéticos e sustentabilidade: estudo de caso com mochilas de marcas gaúchas. *Revista Educação Gráfica*, v. 22, n. 2, p. 334–348, 2018.
- NISHIMURA, M. D. L; GONTIJO, L. A. *Slow fashion e o produto de moda com enfoque no usuário*. In: 12º Congresso Brasileiro De Pesquisa e Desenvolvimento Em Design, 12, 2016, São Paulo. São Paulo: Editora Blucher, 2016. p. 4796-4804.
- SANTOS, A.; BUSCH, L. S.; PRADO, H. F.; TEIXEIRA, E. S. M. Survey. In: Santos, A. (Org.). *Seleção do método de pesquisa: guia para pós-graduandos em design e áreas afins*. Curitiba, PR: Insight, 2018. p. 177-197.
- SILVA, C. M. S. *Moda e Sustentabilidade: reuso de jeans para o desenvolvimento de produtos comerciais com valor agregado do Design*. In: 2. Contexmod - Congresso Científico Têxtil e de Moda. Anais [...]. São Paulo: [s.n.], 2014.
- SOLINO, L. J. S.; TEIXEIRA, B. M. L.; DANTAS, I. J. M. The sustainability in fashion: a systematic literature review on *slow fashion*. *International Journal for Innovation Education and Research*, Dhaka, Bangladesh, v. 8, n. 10, p. 164–202, 2020.
- TREPTOW, D. E. *Inventando Moda: planejamento de coleção*. 5. ed. São Paulo: edição da autora, 2013.

## Interdisciplinaridade do design social com áreas das ciências humanas

### *Interdisciplinarity of social design with areas of the humanities*

**Pedro Cherem Morelli, graduando em design de produto, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)**

[pedrocheremmorelli@gmail.com](mailto:pedrocheremmorelli@gmail.com)

**Ana Veronica Pazmino, Dra. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)**

[anaverpw@gmail.com](mailto:anaverpw@gmail.com)

#### **Resumo**

O design social vem aparecendo cada vez mais na prática dos designers, principalmente porque situações envolvendo necessidades sociais são constantes e vão além do interesse do mercado. Porém, muitos designers não se encontram aptos para tal prática, por ela exigir uma postura mais humana, moral e responsável. Assim, os profissionais devem conhecer diferentes formas de estudo encontradas nas abordagens de design, como o *Human-Centered Design* e também em áreas de cunho social, como o serviço social e a psicologia, possibilitando gerar projetos mais humanos criados a partir de diversos pontos de vista. O artigo é uma reflexão que discorre sobre a necessidade do designer social se aproximar ao estudo de novas técnicas para novos resultados, visando gerar ideias diferentes e que sejam concluídas com métodos de outras áreas, sempre pensando num estudo colaborativo que possa beneficiar as áreas humanas envolvidas.

**Palavras-chave:** Design social; HCD; Interprofissionalidade; Ciências humanas

#### **Abstract**

*Social design has been appearing more and more in the practice of designers, mainly because situations involving social needs are constant and go beyond the interest of the market. However, many designers are not fit for such a practice, as it requires a more humane, moral and responsible attitude. Thus, professionals must know different forms of study found in design approaches, such as Human-Centered Design and also in areas of a social nature, such as social work and psychology, making it possible to generate more human projects created from different points of view. View. The article is a reflection that discusses the need for the social designer to approach the study of new techniques for new results, aiming to generate different ideas and that are concluded with methods from other areas, always thinking about a collaborative study that can benefit the human areas involved.*

**Keywords:** Social design; HCD; Interprofessionality; Human Sciences

## 1. Introdução

É visível a mudança que o design vem fazendo ao longo dos anos. Cada vez mais vemos esta área se moldando a novos valores e paradigmas, invadindo novos espaços e avançando em diferentes vertentes. Em meio a tantas informações que recebemos diariamente sobre o design para o mercado, acabamos por deixar uma das mais importantes áreas desta profissão para trás: o design social.

Apesar de existirem ideias sobre esse assunto há algum tempo, a quantidade de informação existente sobre o meio não é o suficiente para uma possível revolução projetual. Muito se fala sobre a rica base teórica e completa que existe para o design de mercado, e isso faz com que essa modalidade nunca saia de cena, principalmente por estar fortemente presente no marketing e no empreendedorismo que, no mundo moderno, são as bases do mercado.

Este artigo visa discorrer e comentar sobre o design social, o método do HCD e da importância da interprofissionalidade com áreas, como a psicologia e o serviço social em que, por meio da sua prática podemos acolher métodos ou práticas que podem ser aliadas do design nesse processo voltado para necessidades sociais.

## 2. Design Social

A palavra sustentável é utilizada como adjetivo que define um sistema em equilíbrio. É sustentável todo sistema que respeita seus limites, é a capacidade de um sistema se manter em seu estado atual durante um tempo indefinido, não esgotando os recursos que necessita. Nessa lógica o que não é sustentável corre o risco iminente de desaparecer. A ONU em 1970 começou a organizar encontros internacionais para discutir os limites do crescimento e modelos alternativos. Em 1972 Estocolmo sediou a 1ª Conferência das Nações Unidas sobre o ambiente Humano, quinze anos depois, uma comissão da ONU foi designada para definir a pauta de uma nova conferência que aconteceria no Brasil, a Eco 92, o RELATÓRIO “Nosso futuro comum” consagrou o termo desenvolvimento sustentável. No entendimento da ONU, para ser chamado de sustentável o modelo de desenvolvimento deveria ser economicamente viável, socialmente justo e ecologicamente responsável.

A dimensão social faz parte do termo sustentável, inclusive pensadores preferem o termo “sociedade sustentável” já que se um sistema deve se manter em seu estado atual para ser sustentável, o desenvolvimento seria uma contradição.

Este artigo trata da dimensão social e como pode ser abordada por designers para contribuir com uma sociedade sustentável. Geralmente, quando a maioria das pessoas pensam em design de produto, automaticamente associam com o mercado e a produção industrial. Esse estereótipo existe, pois, desde a Revolução Industrial até a década de 70, essa era a principal funcionalidade do design: a compra, o lucro, a popularidade de um produto e o incentivo ao consumo. Mas isso não quer dizer que o pensamento social e ambiental já não estava sendo defendido por alguns designers.

Em 1972, um desenhista chamado Vitor Papanek publicou o livro “Design para o Mundo Real”, que proporcionou uma onda de diferentes ideais para os projetistas da época e para



uma sensibilização para o desenvolvimento responsável do projeto e para direcionar um olhar mais humano para o público a ser atendido. Assim, começaram a ser desenvolvidos programas de design voltados para as necessidades sociais, de grupos que merecem equidade e qualidade: idosos, pessoas com deficiência e também para a parcela mais pobre da população. Apesar de ter instigado de certa forma aos profissionais de áreas projetuais, designers e arquitetos, não foi o suficiente para uma grande mudança na ação projetual responsável do ponto de vista social e ambiental ou na popularidade do design social em cursos de design.

De acordo com J. V Arruda (2017, p.267)

O termo design social é também cada vez mais utilizado para descrever a concepção do mundo social. Essa definição implica uma percepção de uma realidade feita pelo homem, o que, conseqüentemente, só pode ser mudada pelo homem, e é mudada pelo homem o tempo todo. Nesse modo de exibição de design social é inevitável saber se as pessoas estão conscientes disso ou não. A realidade social é criada como um resultado da soma de todas as nossas ações individuais.

Ainda hoje, em comparação ao design de mercado, pouco se lê sobre o design social. Isso acontece pelo fato do design social não ser suficiente às demandas que o nosso sistema mercadológico exige, onde constantemente vemos projetos que possuem, funcionalidade, ergonomia que atende à uma parcela da população, a semântica, a estética e o seu valor acabam ficando inviáveis para grupos minoritários. O design social representa a transgressão dessas paredes, trazendo os mesmos valores, mas de uma forma voltada para as necessidades de um determinado grupo de pessoas e de forma mais próxima e empática, visando a equidade social.

Segundo Victor e Sylvia Margolin (2004), apesar de parecer que o design de mercado e o design social são opostos, os autores os indicam como “dois polos de uma constante”. Muitos dos produtos que são produzidos para o mercado podem ter teor social também, e acabam atendendo diversas necessidades de algum núcleo de pessoas. O problema é que o design de mercado não consegue atender todas essas necessidades, e se atendesse, não daria conta de penetrar fortemente no problema e, talvez, não conseguindo resultados suficientes. Além disso, muitas das pessoas com essa necessidade social acabam não fazendo parte de uma classe consumidora, talvez não podendo comprar produtos com um valor muito alto. O design social seria o responsável por suprir essas necessidades que não conseguiram ser resolvidas por produtos ou material visual produzidos para um mercado de consumo.

Um dos principais motivos da falta de teoria no design social é a carência de estudo no meio acadêmico. Nas universidades, muito se fala sobre a importância do design de mercado, e como devemos aprender as mais aguçadas técnicas para garantir o nosso lugar no meio mercadológico, quase como uma forma de sobrevivência. Apesar de existirem cursos com um forte estudo sobre o assunto, ainda são poucos os professores que em suas disciplinas que promovem um olhar diferenciado tanto para área social, como ambiental.

(Pazmino e Santos, 2017, p. 12) mencionam que:

Percebe-se que a trajetória do design no Brasil não ficou atenta ao novo paradigma ambiental e que houve descaso tanto na definição das diretrizes curriculares, como na elaboração dos currículos dos cursos de design, em que disciplinas relacionadas ao meio ambiente e sustentabilidade não são consideradas relevantes.

Além disso, o design social não é criado apenas da noção projetual e de design de um profissional, mas também pode surgir de estudos sociais, com disciplinas de filosofia, sociologia, serviço social, psicologia, pedagogia que podem ser extremamente interessantes para o desenvolvimento acadêmico de um futuro profissional que pretenda seguir esse caminho.

### **3. Método de design com ênfase no social: HCD (*Human-Centered Design*)**

O *Human-Centered Design (HCD)*, é um método que visa gerar novas soluções, seja em referência a produtos, ambientes e interações que o público estudado possa vivenciar durante seu dia a dia. O processo, traduzido como “design centrado no ser humano”, tem esse nome por ser baseado, principalmente, nas necessidades referentes à pessoa que gostaríamos de influenciar com novas soluções. O processo acaba propondo uma ação mais humanizada, pois o contato, a observação, com o público-alvo, seja ele direto ou indireto, é essencial para um projeto na área do design social.

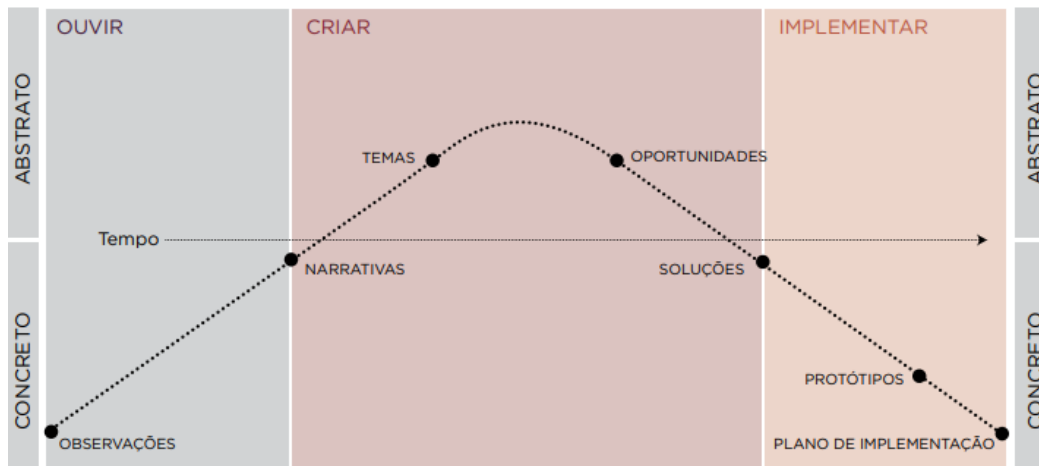
Para o projeto ser colocado em prática, devem-se observar alguns tópicos como: o desejo do usuário; a praticabilidade do projeto; e sua viabilidade financeira. A seguir uma síntese do processo HCD.

#### **a. O Processo do HCD**

O *Human Centered Design HCD* é um processo de projeto criado pela IDEO, uma empresa norte americana de design e consultoria em inovação. A empresa foi responsável pela configuração *The Human-Centered Design Toolkit* (O design centrado para o ser humano: kit de ferramentas), um modelo projetual que visa ensinar e aplicar o HCD através de métodos e ferramentas, de uma forma que qualquer um que se interesse pelo assunto possa vir a utilizar a prática como complemento.

Segundo a empresa, o processo começa com uma fase: Desafio Estratégico, que pode ser dividido em duas etapas, sendo a primeira mais analítica e observadora, enquanto a segunda algo mais prático. Com isso, o processo propõe as três fases iniciais, sendo elas: a fase do ouvir, onde acontece uma coleta de histórias do público-alvo; a fase do criar, onde devem surgir soluções e hipóteses para a continuação do projeto; e a fase do implementar que, através de rápidas prototipações e esquemas de modelagem, aplica algumas soluções para que possam ser tiradas algumas conclusões. Cabe salientar, que até aqui, não existe nenhuma diferença em relação a outros métodos de projeto de design, já que todos seguem o mesmo percurso, uma fase de análise, uma de síntese, a de criatividade e a de prototipação ou materialização.

É possível entender um pouco mais do processo observando na figura 1, onde se tornam visíveis que as partes mais abstratas do processo se encontram na geração de soluções (criar). Enquanto isso, a fase do “ouvir” e do “implementar”, acabam sendo mais concretas por não dependerem de uma geração de ideias, são informações concretas que acontecem no presente. Com isso, percebemos que a fase em que o designer deve ser mais criativo, é na segunda. Em seguida, entenderemos de forma mais complexa o funcionamento de cada etapa do processo utilizado pela empresa IDEO.



**Figura 1: Desafio Estratégico. Fonte: Human-Centered Design: Kit de Ferramentas (IDEO, 2009)**

### **i. Ouvir**

O ato de projetar soluções inovadoras e relevantes, que atendam às necessidades das pessoas, começa com o entendimento de suas necessidades, expectativas e aspirações para o futuro (IDEO, p.20). Uma das principais técnicas para que o designer consiga atingir seus principais objetivos no projeto de forma eficaz, é através da conversação, podendo ser uma abordagem de maneira formal ou informal.

Ao ouvir o grupo social, é possível que o designer passe a compreender melhor diversos traços dos usuários, entender suas visões, seus valores, suas necessidades e seus desejos. Quando o designer se mostra aberto a ouvir, acaba tornando o processo mais agradável, confortável e certo. É essencial que se trabalhe com a empatia e que sempre se evite que valores pessoais do profissional impliquem em suas decisões.

Para o designer, os principais resultados retirados dessa etapa são: a história das pessoas, observações sobre os membros da comunidade e um entendimento profundo sobre as principais necessidades do público. De certa forma, o processo direciona para que o designer acabe criando um laço com o grupo social, o que facilita o entendimento e faz com que o designer ou equipe de projeto se sinta cada vez mais envolvido para criar soluções adequadas. Se percebe uma diferença em relação ao desenvolvimento tradicional do design que inicia em um Briefing que é um documento que nasce da relação do designer com o cliente (uma empresa, organização) que apresenta suas demandas. No modelo HCD não se tem um Briefing, se tem uma situação que deve ser observada de forma cuidadosa pelo designer para identificar, um problema, uma necessidade real.

Segundo a IDEO (2009, p.24)

Métodos qualitativos são capazes de revelar necessidades profundas, desejos e aspirações. São particularmente úteis para contestar pressupostos sobre o mundo, e também quando não se pode assumir que os pesquisadores conheçam todo o universo possível de respostas, crenças e ideias dos participantes.

Entende-se que para trabalhar o design social a pesquisa qualitativa é de extrema importância. Deve-se escolher um método que seja confortável tanto para o público-alvo

quanto para o profissional, de forma que a discussão aconteça de uma forma leve. Dentre os principais métodos citados pela IDEO, se encontram: entrevistas, sendo individuais ou em grupo; imersões; auto documentações, por meio de fotos, vídeos e áudios; e a procura de inspiração em diferentes lugares. A última é essencial para que o designer possa inovar em seus projetos, baseando-se em outras situações similares que possam ajudar para encontrar soluções análogas.

Como pode ser visto na Figura 1, essa etapa está na fase mais concreta do projeto, mas, sem ela, não seria possível que fossem criados os primeiros estímulos para que o projeto avance para a sua etapa mais criativa.

## ii. Criar

Chega-se na parte mais abstrata do processo, responsável por gerar ideias inovadoras para o projeto. É a fase onde os dados coletados na etapa anterior começam a ser rigidamente analisados pelos profissionais, visando filtrar e elaborar informações coletadas. Segundo a IDEO, essa etapa teria como objetivo: compreender os dados coletados; identificar padrões no grupo analisado; definir oportunidades; e criar soluções.

Para que as oportunidades sejam definidas, são necessárias análises completas sobre o grupo social, visando identificar os principais desejos, necessidades e problemas para entender de que forma eles influenciam positiva ou negativamente na vida do indivíduo. Essa seria a etapa de síntese da fase de criação e, com ela concluída, os profissionais podem usar a técnica criativa do *brainstorm*, que tem como principal objetivo criar ideias inovadoras. “Com as oportunidades definidas, a equipe adotará um ponto de vista generativo para criar centenas de soluções em *brainstorms* e rapidamente converter algumas delas em protótipos.” IDEO (2009, p.54). Cabe mencionar, que existem diversas técnicas criativas que os designers poderiam utilizar e não focar apenas no *brainstorm*. Cabe nos cursos de design e a utilização de diversas técnicas para que o futuro designer saiba aproveitar melhor suas competência, experiências e conhecimentos.

Com os resultados da técnica do *brainstorm* ou do uso de outras técnicas criativas é possível criar soluções para o projeto, desenvolvendo-as através da prototipação, já seja de baixa ou media fidelidade, já que o objetivo é materializar a ideia e testar com o usuário para realizar ajustes em um processo iterativo (teste, análise, redesign). Essa fase do processo é a fase onde serão visualizadas as primeiras interações do público com a peça produzida, o que acabará trazendo ao designer social e sua equipe alguns *feedbacks* para que possam ser feitos refinamentos no projeto. “Criar protótipos diferentes, que evidenciem aspectos variados do produto ou serviço, habilita as pessoas a dar um *feedback* honesto além de evitar que a equipe se apegue prematuramente a uma solução.” IDEO (2009, p.17)

## iii. Implementação

Depois da criação, chegamos ao final de todo processo, que, assim como a etapa das entrevistas, encontra-se num plano concreto (Figura 1). Essa é a parte mais decisiva do

projeto, pois “desafiárá a equipe a criar os elementos necessários para que a solução tenha sucesso e para monitorar o seu impacto” (IDEO, 2009). Nela, serão analisadas as possibilidades e viabilidades do projeto, além de ser produzido um plano de implementação e de aprendizagem.

Na implementação, é comum que sejam produzidos e reproduzidos muitos protótipos, além de mini-pilotos (envolvendo simulações com a equipe) e pilotos. Quanto mais testes feitos, mais erros podem ser corrigidos e mais acertos podem ser refinados. Sendo essa a última fase antes da implementação oficial, é necessário que o designer ou equipe tenha tudo sob controle, e possa lidar bem com as possíveis falhas encontradas durante o processo. Cabe mencionar, que em se tratando de design social, as soluções devem ser pensadas em baixo custo, altamente funcionais e adequadas semanticamente com a cultura do grupo social. É necessário ter o apoio de ONG, universidades, empresas, políticas públicas, entre outros, para que sejam produzidos em quantidade de atender o maior número de indivíduos.

Com a implementação feita, é necessário que o designer e sua equipe continuem aprendendo com o projeto e o grupo social. Continuar ouvindo histórias e relatos, recebendo atualizações e feedbacks, faz com que os profissionais aperfeiçoem cada vez mais o produto, e consigam aperfeiçoar também o seu processo projetual num geral. Quando nos colocamos frente a frente à um projeto de problemática social, crescemos também como seres humanos, e atuamos com responsabilidade.

#### **4. Interprofissionalidade e métodos encontrados em outras áreas**

Numa análise inicial da profissão do design, percebe-se que o design social não tem uma aplicação tão forte quanto o do design de mercado, principalmente, pelo motivo de que o design de mercado surge justamente como uma área de desenvolvimento e crescimento da economia. Outro motivo pelo design com viés mercadológico ser tão presente na nossa sociedade, é o fato de vivermos em uma sociedade capitalista, que depende do lucro, da competição de produtos no mercado e do crescimento dado pelo PIB. A competição não é uma característica negativa do sistema, pois permite que a inovação e a melhoria de produtos aconteçam, porém, é também por causa dela, que a criação constante de novos produtos já existentes no mercado tenha gerado o consumismo com uma abundância de resíduos não recicláveis. Isso acaba fortalecendo essa prática, deixando-a sempre em evidência. Em contrapartida, a desigualdade social é evidente, crescente no tempo atual de pandemia e suas necessidades deveriam ser atendidas como uma ação de sustentabilidade, já que, um dos pilares da sustentabilidade é a equidade social.

Uma das possíveis soluções encontradas por Victor e Sylvia Margolin (2004), foi a interprofissionalidade e a importância de serem analisados métodos de outras profissões, principalmente as que se referem às questões humanas, como o serviço social, a psicologia e a área da saúde.

Segundo Victor e Sylvia Margolin (2004, p.2)

Arquitetos, psicólogos, assistentes sociais, terapeutas ocupacionais e outros profissionais têm trabalhado juntos para explorar as interseções das necessidades psicológicas das pessoas e as paisagens, comunidades, bairros, habitações e o espaço interior que melhoram o sentimento de prazer, incitação, excitação e relaxamento; e diminuem sentimentos de medo e estresse. Um esforço semelhante não tem acontecido em design de produtos.

A interprofissionalidade e a adaptação de métodos de outras profissões para o sistema projetual do design social pode acabar gerando novas ideias, oportunidades e formas de enxergar o mundo, e é justamente isso que acabamos sentindo falta no processo projetual. Muitas vezes, opiniões e análises vindas de fora do universo do design podem ser essenciais para um projeto, pois podemos enxergar a situação de uma forma mais humana e próxima do problema, e não somente de uma forma técnica e conceitual.

A seguir, são descritos dois métodos encontrados nas áreas do serviço social e da psicologia onde, tanto os métodos quanto os profissionais, podem vir a se aliar com os designers sociais.

### **a. Método do Serviço Social**

Uma das áreas que pode ser influenciada e também ser influenciada pelo design social é a do serviço social. Isso se dá porque assistentes sociais estão em constante contato com diversas situações diferentes, lhes dando experiência em diferentes situações e necessidades humanas. Geralmente, estão muito próximos do público o qual estão trabalhando, o que torna o processo da profissão mais humanizado.

A partir das observações de Victor e Sylvia Margolin (2004), analisaremos um dos métodos utilizados nessa área, de modo que possamos entender melhor o porquê dos assistentes sociais e dos designers sociais poderem trabalhar juntos de uma forma onde todos os lados recebem benefícios, inclusive o grupo social a ser beneficiado com um projeto.

No centro da teoria do serviço social, encontra-se a perspectiva social, que é responsável por analisar o grupo social, ou indivíduo e os diferentes estímulos e domínios que podem interferir, de forma positiva ou negativa, no dia a dia do indivíduo ou do grupo. O principal domínio estudado pelos profissionais é o físico/espacial, que está relacionado com todos os objetos e instalações que foram criados por seres humanos.

Segundo Victor e Sylvia Margolin (2004, p.4)

Assistentes sociais tendem a seguir um modelo de prática generalizada, um processo de solução em seis estágios que inclui compromisso, avaliação, planejamento, implementação, estimativa e finalização. Todo processo é conduzido de forma colaborativa com o sistema do cliente. Outros profissionais dos serviços humanos podem ser trazidos como parte da intervenção.

As primeiras etapas seriam referentes à coleta e análise de dados e das interações do cliente com o ambiente. As etapas de planejamento e estimativa são as etapas onde ocorre uma análise mais específica, percebendo os problemas mais urgentes e gerando uma lista de necessidades e afazeres. A partir disso, de uma forma guiada, o profissional implementa o seu projeto e espera pelos primeiros resultados.

Nesse contexto, temos métodos já utilizados no design que poderiam ser associados ao método do serviço social, para gerar um projeto de maior eficiência e análises de diferentes áreas. Dentre esses métodos, encontramos os questionários, as entrevistas, a observação participativa e até mesmo a análise de produtos já existentes no mercado. Além de que a pesquisa possa ser feita com um profissional de serviço social que tem uma relação com o grupo o que facilitaria a inserção.

## **b. Método da Psicologia**

Agora falando um pouco sobre uma outra área que também tem relação com os serviços humanos, a psicologia é responsável por questões relacionadas à mente dos seres humanos e tudo que lhe influencia e afeta, o que acaba colaborando com o design social. Apesar de existirem diversos métodos diferentes e específicos para cada grupo dentro da psicologia, focaremos no que se refere a psicomotricidade, psicoterapia e o desenvolvimento e crescimento de crianças.

Conforme J. L. Vieira, M. I. Bellaguarda Batista e A. Lapierre (2005, p.14):

A psicomotricidade busca conhecer o corpo nas suas relações múltiplas: perspectivas, imaginárias e simbólicas, pretendendo assim, transformá-lo num instrumento de ação sobre o mundo e num instrumento de relação e expressão com os outros. Subtende uma concepção holística de aprendizagem, com o corpo vivido e controlado, integrado e orientado no tempo e no espaço, aberto e disponível ao diálogo com os objetos e com o outro, que tem por finalidade associar dinamicamente o ato ao sofrimento, ao pensamento, ao gesto, a palavra e o símbolo ao conceito.

De forma mais sucinta, é uma ciência que visa estudar as relações do ser humano com o ambiente externo e seu consciente e subconsciente, de forma que leve a entender de que forma isso interfere no seu desenvolvimento como pessoa. Esse tipo de estudo acaba se aproximando do design pelo fato do designer social precisar entender as relações do ser humano e do meio ambiente, mas nem sempre essas questões e necessidades seriam descobertas a partir da análise do espaço físico o qual o cliente reside, mas sim, o seu interior, seu consciente e subconsciente.

Nessas situações, em casos onde o cliente são crianças, pode-se envolver a psicoterapia lúdica, podendo ser individual ou em grupo. Nesses casos, é necessária a observação da criança de modo que ela interaja com outras pessoas ou brinquedos, tentando entender suas diversas características, sejam elas positivas ou negativas.

“As necessidades lúdicas das crianças estão mais próximas do ego, e a busca de satisfazê-las centraliza o grupo na sua atividade e nas suas fantasias” (GRUNSPUN, 1997, p.3). Muitas vezes, quando abordadas de forma unitária ou em forma de entrevista, a criança não se sente confortável o suficiente para se abrir, portanto, uma forma mais espontânea e lúdica traria à tona sentimentos mais reais e verdadeiros.

No design muito se fala de entrevistas e questionários como forma de aproximação do profissional ao cliente. Porém, com a aproximação de posicionais das áreas de serviço social e psicologia dentro da equipe de projeto pode-se conseguir uma equipe multidisciplinar social. Com essa forma de abordagem equipe, acredita-se que a relação com o grupo social pode ser mais espontânea e próximas, o designer conseguiria entender, a raiz do problema, desenvolver a empatia, desenvolver a responsabilidade moral de usar a profissão para criar benefícios a grupos sociais excluídos e almejar uma equidade social.

## **5. Conclusão**

Após a apresentação feita, nota-se que, apesar de existirem, os métodos utilizados no design social não são suficientes para que essa área receba mais atenção, e que seria interessante uma interprofissionalidade nos projetos, onde psicólogos, terapeutas, assistentes sociais, pedagogos e outros profissionais da área da saúde tenham influência nas decisões

tomadas pelo designer. Outra forma de lidar com os grupos estudados seria o próprio designer aplicando os métodos analisados em sua prática projetual.

Além disso, é necessário que o estudo do design social se inicie na academia. Além das disciplinas de design, seria interessante a implementação de disciplinas que envolvam a filosofia, sociologia, psicologia, serviço social, para que os estudantes desde cedo recebam estímulos para atuarem como designers sociais e, se atuarem, já terem uma base de estudos.

O artigo também mostrou que um método como o HCD (*Human Centered Design*) não tem diferença como os métodos de projeto tradicionais do design, a análise, sentissem criatividade, prototipação faz parte das práxis do design o que o HCD (*Human Centered Design*) mostra é a necessidade de uma ação do designer para que utilize mais métodos qualitativos em detrimento dos quantitativos, de aproximação com o grupo social, de desenvolver um olhar humano e empático.

## Referências

ARRUDA, Amilton J. V. (org.). **Design e inovação social**. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 2017. 281 p. Disponível em:

<https://drive.google.com/file/d/1FwxwML57tIMibE52nTb40iLjx0F1dVVX/view>.

Acesso em: 27 nov. 2020.

GRUNSPUN, Haim. **Psicoterapia Lúdica de Grupo com Crianças**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1997. 212 p.

IDEO. **Human Centered Design**: kit de ferramentas. 2. ed. Palo Alto: Ideo, 2009. 105 p. Disponível em:

[file:///C:/Users/Pedro%20Cherem%20Morelli/Downloads/ideo\\_hcd\\_toolkit\\_complete\\_portuguese%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Pedro%20Cherem%20Morelli/Downloads/ideo_hcd_toolkit_complete_portuguese%20(2).pdf). Acesso em: 27 nov. 2020.

MARGOLIN, Victor; MARGOLIN, Sylvia. **Um "modelo social" de Design: questões de prática e pesquisa**. Design em Foco, Salvador, v. 1, n. 001, p. 43-48, dez. 2004.

Disponível em:

[https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/3280331/mod\\_resource/content/1/5%20um-modelo-social-de-design%20MARGOLIN.pdf](https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/3280331/mod_resource/content/1/5%20um-modelo-social-de-design%20MARGOLIN.pdf). Acesso em: 27 nov. 2020.

PAZMINO, Ana Veronica; SANTOS, Adriane Shibata. **Design e Sustentabilidade: Necessidade de Quebra de Paradigma no Ensino**. Revista Mix Sustentável, V3 N1. Florianópolis, 2017.

VIEIRA, J. Leopoldo; BATISTA, Maria Isabel Bellaguarda; LAPIERRE, Anne. **Psicomotricidade Relacional**: a teoria de uma prática. 2. ed. Curitiba: Ciar, 2005. 169 p.



## **Projeto de Produto Sustentável: reutilização de borracha de câmara de pneu aliado à tecnologia laser para o desenvolvimento de joias**

### ***Sustainable Product Design: reuse of rubber from inner tube combined with laser technology for jewelry development***

**Ana Paula Palhano, graduanda em Desenho Industrial, UFSM**

ana.palhano@acad.ufsm.br

**Mariana Kuhl Cidade, Prof<sup>ª</sup> Dra., UFSM**

mariana.cidade@ufsm.br

#### **Resumo**

Alguns materiais descartados são problemáticos para o meio ambiente, como câmaras de pneus de bicicleta. O designer, profissional capaz de desenvolver soluções criativas para diferentes problemas, pode remodelar esse contexto na união de seus conhecimentos, com tecnologias e a reutilização de materiais. Com isto, esse artigo tem como objetivo reutilizar as borrachas das câmaras utilizando o corte e gravação a laser CO<sub>2</sub> para o desenvolvimento de joias contemporâneas. Foram padronizadas configurações a laser de potência, velocidade e de proximidade de linhas, através de testes, para uma uniformidade. Com os resultados alcançados desta padronização, foram fabricados três braceletes.

**Palavras-chave:** Joalheria; Reutilização; Laser CO<sub>2</sub>

#### ***Abstract***

*Some discarded materials are problematic for the environment, such as bicycle inner tubes. The designer, a professional capable of developing creative solutions to different problems, can change this context by combining his knowledge with technologies and the reuse of materials. This paper aims to reuse the rubbers from inner tubes by means of CO<sub>2</sub> laser cutting and engraving for the development of contemporary jewelry. Laser configurations of power, speed and line proximity were standardized, through tests, for uniformity. With the results achieved from this standardization, three bracelets were manufactured.*

**Keywords:** Jewelry; Reuse; CO<sub>2</sub> laser

## 1. Introdução

Atualmente, muito se tem discutido a respeito do desenvolvimento sustentável e em tudo que ele representa. É notório que o estilo de vida e até mesmo o tipo de consumidor/cliente, em diversos lugares do mundo tem sido moldado de acordo com os princípios de menor impacto ao meio ambiente. Isso se deve ao fato de que as pessoas têm mais acesso à informação, e com isso, podem levar em conta diversos aspectos sobre determinada empresa ou produto, para escolher o que consumir. Nesse sentido, diversas empresas/indústrias vêm adaptando seu modo de trabalhar e se reinventando para atender a esse tipo de público, o que inclui mudanças em seus planos estratégicos a fim de obter vantagem competitiva (WALCHHUTTER; KALIL HANNA e SOUZA, 2019). A exemplo, tem-se grandes marcas como a Natura<sup>®</sup>, Insecta Shoes<sup>®</sup>, Revoada<sup>®</sup> e inúmeras outras, que possuem como foco o cuidado com o meio ambiente, seja reciclando e reutilizando materiais, reduzindo impactos em sua produção, ou pensando em um ciclo de vida de seus produtos.

Apesar dessas empresas ocuparem um espaço considerável e de atingirem um público numeroso, não se pode pensar no desenvolvimento sustentável sem considerar os investimentos do poder público nessa área. Isso se torna um problema a partir do momento em que não ocorra tal investimento, fazendo com que apenas empresas ou pesquisas científicas sejam responsáveis por mudar todo um sistema de compra e venda, que vem sendo construído desde o advento da Revolução Industrial. Com isso, além do investimento na causa, tornam-se necessárias cada vez mais pesquisas no ramo do design de produtos sustentáveis, que tendem a ser produtos que foram pensados para gerar o menor impacto ambiental possível. Produtos sustentáveis consideram especialmente o fator ecológico, ainda que não considere apenas este para serem projetados. Ao considerar o meio ambiente em um projeto, deve-se desenvolvê-lo levando em conta as estratégias do design para o ciclo de vida, descritas por Manzini e Vezzoli (2008), sendo uma delas a “extensão da vida dos materiais - projetar em função da valorização (reaplicação) dos materiais descartados”.

Dessa forma, esta pesquisa vem ao encontro de possíveis alternativas para a reutilização de um material considerado problemático: a borracha EPDM (monômeros de dieno, copolimerizados com etileno-propileno). Utilizada na fabricação de câmaras de pneus de bicicleta e veículos leves, esta é caracterizada atualmente por descartes inadequados em aterros sanitários ou demais locais inapropriados, sendo responsável pelo acúmulo de lixo, aumentando os índices de resíduos sólidos no Brasil (ABRELPE, 2019; RODRIGUES JORGE, FERREIRA e CLARO NETO, 2004; RECICLOTECA, 2020). Ademais, a borracha EPDM é considerada um material problemático devido a sua dificuldade em ser reciclada, necessitando de muitos recursos e não sendo de interesse comercial (FANG, ZANG e WANG, 2001). Isso tudo, atrelado ao não investimento em reciclagem e reutilização dos materiais problemáticos no mesmo nível que materiais de interesses comerciais, acaba por se tornar um problema público, além de representar um desafio para designers no país. De forma geral, o design é responsável por ressignificar produtos, materiais, técnicas de fabricação e até mesmo a cultura material de uma nação. Portanto, o papel do designer de produtos é justamente mudar a realidade de descaso com o meio ambiente e projetar produtos que reduzam o descarte incorreto, ampliando sua vida útil por meio da reciclagem e/ou reutilização, fato que contribui para a redução de retirada de recursos naturais e aumento da longevidade de aterros sanitários ou lixões. Especificamente na área da joalheria, por ter sido, até pouco tempo, de certa forma conservadora e fiel aos materiais e técnicas

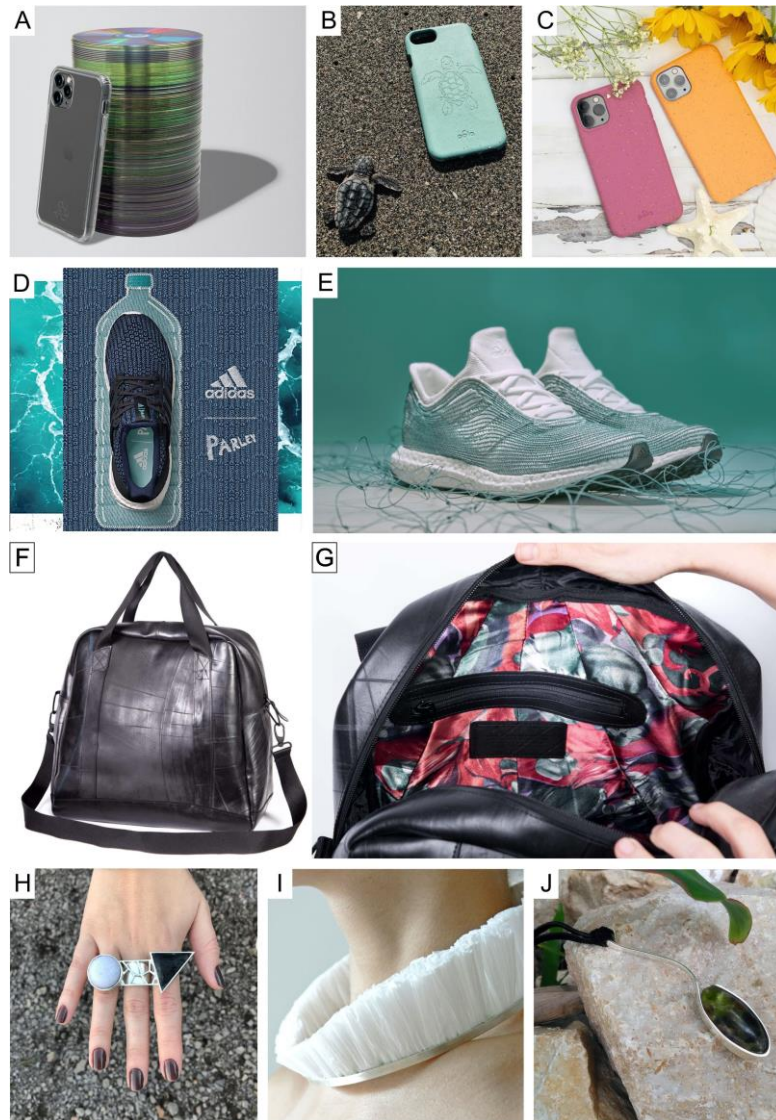
tradicionais, é imprescindível o pensar ecológico e a ressignificação de valores, presentes na joalheria contemporânea. Paralelo a isso, o uso de técnicas de fabricação, como o corte a laser, vem sendo utilizadas em pesquisas cujo objetivo é a reciclagem ou reutilização de materiais problemáticos (CIDADE *et al.*, 2016; CAMARGO *et al.*, 2018), vindo ao encontro do que esta se propõe. Visando ressignificar materiais no contexto da joalheria contemporânea, utilizando-se do corte e gravação a laser e da reutilização da borracha EPDM, este artigo tem por objetivo contribuir com as pesquisas no ramo do design de produtos sustentáveis, cujos materiais são considerados problemáticos.

## 2. Produtos sustentáveis

Há na humanidade, segundo Silva (2017), uma tendência em se produzir apenas produtos petrolíferos e químicos sintéticos, dados os seus custos mínimos de produção. Por outro lado, Silva (2017) relata que existem alternativas crescentes de materiais reciclados ou recicláveis assim como equipamentos mais sustentáveis. Isso mostra o enorme potencial dessa nova forma de desenvolver produtos. Atualmente, o mercado de produtos sustentáveis está se intensificando, atraindo cada vez mais os consumidores conscientes e empresas a investirem neste ramo. Conforme Vezzoli e Manzini (2008), nos últimos 50 anos, a humanidade tem enfrentado um período de grandes mudanças ambientais que estão sendo encaradas, também, como de senso comum às pessoas. Existem inúmeros exemplos, nacionais e internacionais, tanto em termo de produtos, como até em alimentos com esta mesma pegada ecológica, livre de embalagens e de agrotóxicos. Dentre eles, podemos citar a rede americana *Whole Foods Market*<sup>®</sup> que conta com uma linha própria de produtos alimentícios orgânicos e de beleza com ingredientes naturais, introduzindo embalagens sustentáveis. Já na área de produtos, podemos citar algumas marcas (Figura 1), como as empresas Nimble<sup>®</sup> e Pela<sup>®</sup>, com o desenvolvimento de *cases* recicláveis para aparelhos celulares (Figura 1 A, B e C), a Adidas<sup>®</sup> que, em parceria com a Parley<sup>®</sup>, faz o recolhimento de garrafas PET dos oceanos e fabrica produtos diversos para o vestuário (Figura 1 D e E); e algumas empresas que reutilizam a borracha EPDM, como a Revoada<sup>®</sup> que desenvolve mochilas e bolsas com câmeras de pneu e tecidos de guarda-chuvas (Figura 1 F e G). No ramo da joalheria, diversas mudanças decorrem ao longo dos últimos anos no sentido de romper com amarras conservadoras. No entanto, tal mudança ocorre de forma a unir técnicas e materiais tradicionais a um novo pensamento, não apenas reinventando-se, mas introduzindo novas experiências. A diversidade formal e conceitual, bem como a afluência aos fluxos da moda e a substituição da relevância material pelo valor da tendência e do design, para Cidade *et al.* (2016), qualifica a joalheria contemporânea. De forma geral, ela representa a inclusão de materiais inusitados, como polímeros, cerâmicos, madeiras, couros, fibras, sementes, e diversos outros (CIDADE, 2016 *et al.*; CIDADE; PALOMBINI; KINDLEIN JÚNIOR, 2015). Neste sentido, materiais recicláveis e/ou reutilizados também estão sendo inseridos no ramo da joalheria (Figura 1 H, I e J). Mesmo sendo um objeto de dimensões restritas, as joias possuem um apelo emocional, cultural e simbólico para quem as utiliza, sendo sempre vendável e apreciado.

A borracha EPDM também foi introduzida no âmbito da joalheria e de produtos, por ser um material flexível, resistente ao desgaste e intempéries. Contudo, muitas vezes as peças são produzidas sem este foco da reutilização, e sim com materiais virgens vendidos no comércio. Além disso, encontramos produtos em borracha com a aplicação da tecnologia

laser, onde usualmente é adicionado somente a opção de corte das peças, sem a utilização da gravação.



**Figura 1: Produtos Sustentáveis, onde em (A) é apresentado um case que utiliza reciclagem de CDs da empresa Nimble®, (B) e (C) cases da Pela®, (D) e (E) tênis reciclados de garrafas PET, da empresa Adidas® e Parley®; (F) e (G) bolsa com reutilização de câmara de pneu e forro de guarda-chuva, da empresa Revoada®; (H) anel em prata com reciclagem de EPS; (I) colar em prata e reutilização de sacola plástica; e (J) pingente em prata com reciclagem de vidros. Fonte: Nimble (2021), Pela (2021), Adidas (2021); Revoada (2021); Moreno e Cidade (2019); Kalinska (2021); e Mostardeiro, Oderich e Cidade (2019).**

### 3. Desenvolvimento do projeto

Para este artigo, foram recolhidas e selecionadas câmaras de pneus de bicicletas, que são caracterizadas na literatura como borracha EPDM. Para a reutilização e o desenvolvimento de peças joalheiras, foi adicionado a este material problemático ao meio ambiente uma

inovação tecnológica, o corte e gravação a laser. Para dar andamento ao projeto, foi utilizado de forma adaptável a metodologia de Löbach (2001), onde foram seguidas quatro etapas: fase de preparação, que é o conhecimento sobre o problema das câmaras de pneu de bicicleta, o entendimento do material e do processo a ser utilizado, e a definição dos objetivos; fase de geração, com os métodos propostos, os testes, processo criativo e desenvolvimento do projeto; e fase de realização e validação, que compõe a concepção do projeto final, através do equipamento laser. Com o desenvolvimento da fase de geração, todos os passos serão avaliados para prosseguimento e conclusão do projeto. Caso haja a necessidade, novas fases serão adicionadas ou retomadas.

A tecnologia laser CO<sub>2</sub> pode ser utilizada em produtos de duas formas, com equipamentos do tipo *Plotter*. O laser (*Light Amplified by Stimulated Emission Radiation*) é uma fonte de luz que emite uma radiação eletromagnética com alta precisão geométrica (BAGNATO, 2008). Cidade *et al.* (2018) e Bagnato (2008), enfatizam que essa luz é resultado da excitação gerada por elétrons em moléculas presentes na mistura dos gases CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> e He, gerando, então, fótons com elevados níveis de energia no comprimento de onda infravermelho. Ao atingir a superfície de determinada amostra, o raio de luz provoca inúmeras transformações no estado físico do material, tais como derretimento, vaporização e solidificação da área atingida (SCHAEFFER, 2012; CIDADE *et al.*, 2018). O tipo *plotter*, que será utilizado neste artigo, tem seu funcionamento como um canhão de laser posicionado no sentido paralelo à superfície, com movimentos nos eixos X e Y, percorrendo toda a extensão do material a ser cortado e/ou gravado (CIDADE *et al.*, 2016). Esse tipo de laser é recomendado com maior frequência para a obtenção de traços mais precisos e finos, já que seu funcionamento não gera ângulos de corte e gravação, justamente por seu canhão laser ter seu movimento paralelo e não orientado pela angulação de dois espelhos em eixos diferentes, como em outros tipos de laser, como o galvanométrico.

Os polímeros são classificados em três grupos com características diferenciadas, os termoplásticos, os termofixos e os elastômeros, os quais neste último encontra-se a borracha EPDM (ASHBY e JOHNSON, 2011; LEFTERI, 2014; LIMA, 2006; LESKO, 2004). A EPDM é um copolímero de dois monômeros, etileno-propileno (ASHBY e JOHNSON, 2011). Esse material possui elevada capacidade de estiramento, boa resistência à abrasão, a produtos químicos, intempéries e ao ozônio, além de possuir resiliência regular, baixo nível de absorção de água e permitir trabalhar com diferentes temperaturas, entre -50°C à 150°C (LIMA, 2006). O processamento e a reciclagem das borrachas EPDM, assemelha-se com os procedimentos utilizados nos termoplásticos e termofixos (LIMA, 2006), devido à existência de elastômeros de caráter termofixo (SBR, NBR, EPDM, IIR, CR) e de caráter termoplástico (TPU, SEBS, SBS). Entretanto, esse tipo de material pode ser relacionado a utilização de materiais como uma fonte de novas manipulações e tecnologias aplicáveis (LEFTERI, 2014). Neste artigo os resíduos das câmaras de pneus de bicicletas foram doados pela empresa Bella Motoshop<sup>®</sup>, localizada na cidade de Santa Maria/RS. Já para o corte e gravação foi utilizado o equipamento laser CO<sub>2</sub> modelo EXLASX4 da marca Jinan XYZ Machinery LLC, localizado no Centro de Artes e Letras, da Universidade Federal de Santa Maria / UFSM, com potência máxima de 100W e velocidade variável.

Com os aspectos levantados nos tópicos anteriores deste artigo, foi visto que a grande maioria dos produtos desenvolvidos com a borracha EPDM aliados à tecnologia laser, eram cortados e não gravados. Com isto, delimitou-se que o processo criativo das peças joalheiras iria explorar estes aspectos, valorizando assim, tanto a tecnologia quanto o produto. Assim, inicialmente, foi preciso efetuar uma higienização dos resíduos e a retirada da válvula

metálica. Por se tratar de resíduos, a borracha apresenta algumas irregularidades. Por esta razão, as amostras foram selecionadas para a obtenção de uma uniformidade maior. Posteriormente, a borracha EPDM foi planejada e fixada em uma base de madeira, para o desenvolvimento de testes de padronização de velocidade de corte e gravação a laser. Estes testes irão definir qual a melhor velocidade para o corte e para a obtenção da gravação, sem a presença de danificações no desenho a ser inserido posteriormente. Para o desenvolvimento do projeto, todos os testes serão criados através da vetorização em *software* bidimensional e aplicado à tecnologia laser, no qual a partir dos resultados alcançados é que vai ser definido quantos testes vão ser necessários para alcançar a padronização ideal. Todos os testes executados neste artigo serão analisados à vista desarmada e através de uma lupa manual. Para parâmetros de potência, será introduzido inicialmente, a averiguação desenvolvida por Camargo *et al.* (2018), que utiliza em seus desenhos a padronização de 40W, como sendo a ideal e satisfatória. Com isto, o primeiro teste foi realizado com linhas espaçadas entre si, sendo a cada uma adotada uma configuração de velocidade diferente no equipamento laser, variando de 20 a 100 mm/s, com intervalo de 5 mm/s entre cada. Na Figura 2, é exemplificado um esquema, sendo este exportado em extensão de arquivo do tipo *.dxf* (*AutoCAD Interchange File*), para ser importado no *software* do equipamento laser.

P 40	
V	V
20	65
25	70
30	75
35	80
40	85
45	90
50	95
55	100
60	

Figura 2: Esquema do primeiro teste para configuração de velocidade no laser. Fonte: elaborado pelos autores.

Após a execução do teste 1, os resultados foram analisados e não foram satisfatórios, pois não obteve-se uma diferenciação entre as linhas das velocidades, sem a visualização do corte. Com isto, na Figura 3, é mostrado o resultado do teste, com a potencia de 40W e suas velocidades estipuladas (Figura 3 A).

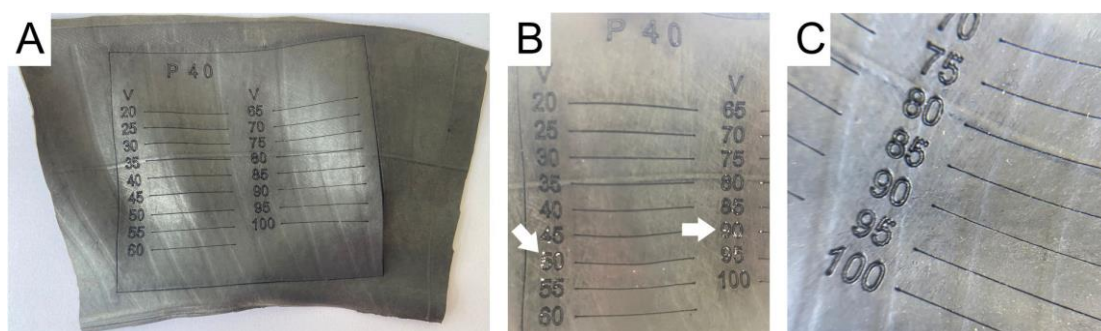
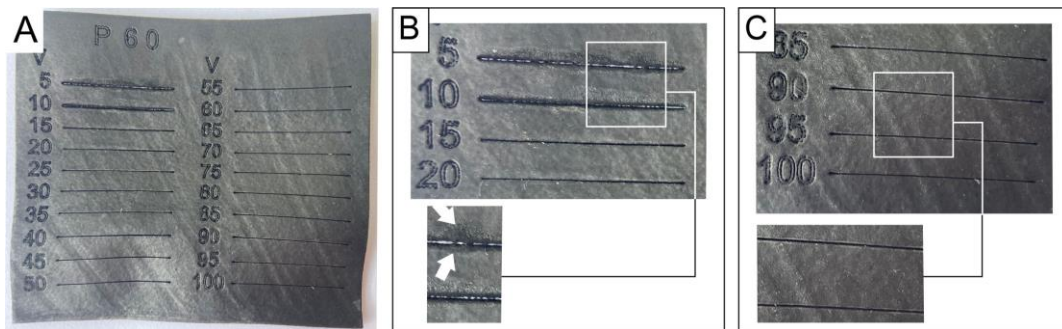


Figura 3: Resultado e análise do Teste 1, onde em (A) são apresentadas as padronizações para este, (B) análise contra a luz, e (C) visualização com lupa manual. Fonte: elaborado pelos autores.

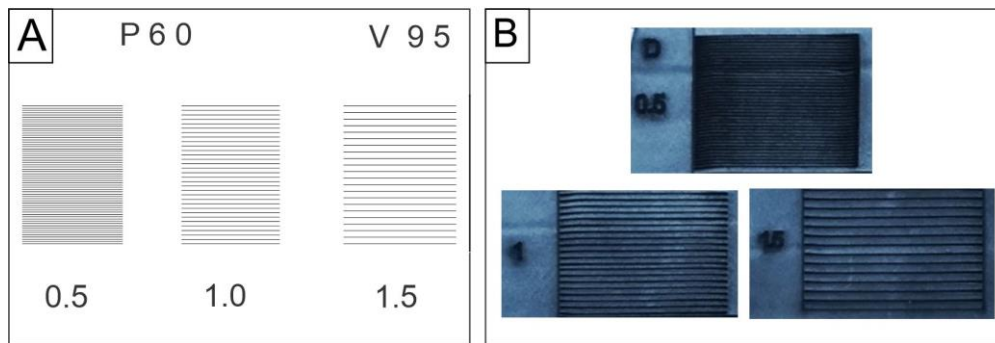
Na Figura 3 B, a amostra é posicionada contra a luz, para a averiguação da existência de corte entre as linhas, na qual foram inseridos dois detalhes, flechas em branco, evidenciando o ponto onde o laser obteve uma maior concentração de calor, com partes irregulares de passagem de luz. Já na Figura 3 C, utilizou-se uma lupa manual para a análise da amostra, comprovando que não ocorreu o corte entre as velocidades estipuladas. Com os resultados insatisfatórios com a potência de 40 W, desenvolveu-se um novo teste. Neste teste 2, foi utilizado o mesmo esquema vetorizado da Figura 2, mas com as definições de potência de 60W e velocidades variando de 5 a 100 mm/s, com intervalo de 5 mm/s entre cada linha. A potência do laser foi aumentada para analisar se há uma diferenciação neste teste. Já as velocidades foram modificadas, se comparadas ao teste anterior, para uma averiguação da ação do laser com uma maior potência. Após a ação da tecnologia laser, os resultados (Figura 4) mostram que houve uma diferenciação entre as linhas com suas respectivas velocidades (Figura 4 A). Na Figura 4 B, são visualizadas através de uma lupa, as velocidades de 5 a 20 mm/s, onde nota-se que a velocidade de 5 e 10 mm/s cortaram e as demais gravaram.



**Figura 4: Resultado e análise do Teste 2, onde em (A) são apresentadas as padronizações para este, (B) análise das velocidades de corte e seus detalhes, flechas em branco, e (C) visualização das velocidades para a gravação. Fonte: elaborado pelos autores.**

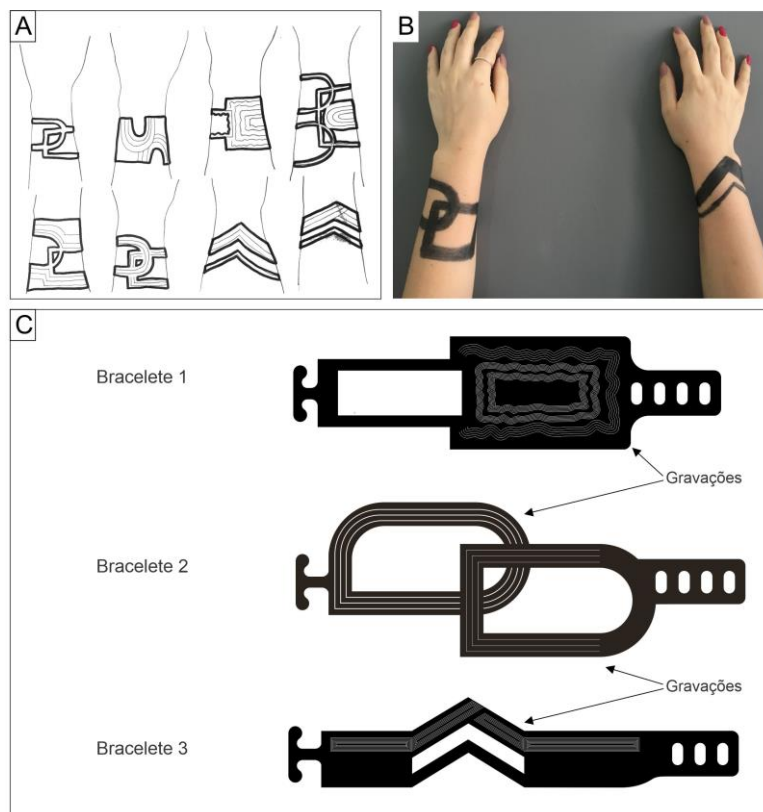
Entretanto, se analisarmos de forma ampliada (Figura 4 B detalhe com flechas em branco), nota-se a existência de uma região com maior queima de material na velocidade de 5 mm/s, apresentando uma linha de corte não uniforme. Já na velocidade de 10 mm/s, o traçado de corte está mais preciso, sem esta região de queima (Figura 4 B). Com esta potência de 60W, também pode-se delimitar a velocidade para a gravação das linhas, na qual os traçados de 90 e 95 mm/s, à vista desarmada, foram os satisfatórios (Figura 4 C). Visualiza-se na Figura 4 C, os detalhes destas linhas através de uma lupa, onde a linha de 90 mm/s apresenta uma espessura de gravação maior se comparada a de 95 mm/s. Com o término do teste 2, considera-se que a potência de 60W e velocidades de 10 mm/s para o corte, e a de 95 mm/s para a gravação, são ideais para a padronização final desta pesquisa.

Com os resultados da potência e das velocidades mais adequadas a serem inseridas no equipamento, para o corte e a gravação, será aplicado um terceiro teste (Figura 5). Este tem como objetivo aplicar a velocidade somente de gravação e não de corte, para justamente averiguar o comportamento no traçado de uma linha reta, com espaçamento entre linhas de 0.5, 1.0 e 1.5 mm, como o exemplificado na Figura 5 A. Este teste 3 será para observar a proximidade das linhas traçadas no laser, fazendo com que elas tenham uma textura sensível ao toque dos dedos, uma sensação tátil. Na Figura 5 B, visualizam-se as gravações a laser das linhas com proximidade, resultando em um traçado sem queimas e com uniformidade em todas os distanciamentos propostos.



**Figura 5:** Teste 3 de configuração de proximidade de linhas, onde em (A) apresenta-se o desenho vetorial a ser gravado e em (B) os resultados após a ação do laser. Fonte: elaborado pelos autores.

Os resultados observados auxiliaram no design das joias, no qual será possível projetar conforme o que se observou, para não ocorrerem gravações com queimas ao material e uma não uniformidade nas peças a serem desenvolvidas. Com os testes realizados e seus respectivos resultados, partiu-se para o processo criativo das joias. Entretanto, foi definido antes do processo que as peças a serem criadas deveriam ser apenas braceletes, pois seriam mais viáveis de produzir, dadas as limitações das dimensões do material e da técnica. O processo criativo (Figura 6), por sua vez, foi realizado de forma breve, com desenhos à mão baseados em formas geométricas. Estas formas quando sobrepostas e unidas, formavam possíveis peças.



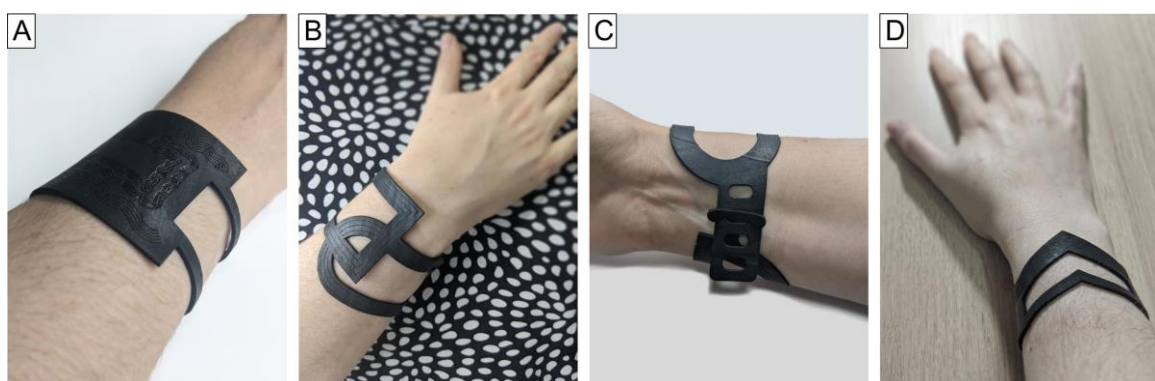
**Figura 6:** Processo criativo dos braceletes, onde em (A) é apresentado a geração de alternativas, (B) teste visual e (C) vetorização das peças delimitadas. Fonte: elaborado pelos autores.



Na Figura 6 A é exemplificado a geração de alternativas, com a junção destas formas geométricas já pensadas em braceletes, desenhadas em punhos. Após a geração de alternativas, algumas peças preliminares foram esquematizadas no próprio braço, através de marcadores. Esta parte serviu como uma espécie de teste visual, para solucionar alguns pontos do projeto, como seus fechamentos no punho/braço, espessuras e delimitações de dimensões (Figura 6 B). Após estas observações, foi definido que seriam fabricados três braceletes, com partes cortadas e outras gravadas a laser. Com isto, foram desenvolvidos os desenhos em *software* de vetorização bidimensional, ajustando as medidas e delimitando o que seria cortado, com a potência e velocidade definida no teste 2, e qual parte constituiria a gravação, com as delimitações também vistas no teste 2. Foi acrescido ainda, na parte de gravação, os resultados alcançados no teste 3, de proximidade de linhas e ainda, áreas com curvas e ondulações. Mesmo que o teste 3 tenha sido executado somente com linhas, na criação do desenho optou-se por estas ondulações para averiguar o comportamento do laser nestes formatos e proximidades. Com isto, na Figura 6 C, são mostrados os desenhos vetoriais planejados dos três braceletes, com seus cortes nas extremidades e suas gravações definidas por linhas brancas. Com os desenhos prontos, aplicou-se o laser no material com suas padronizações estudadas.

#### 4. Resultados

Após as etapas de preparação, com o entendimento do material e do processo laser, de geração, com os testes para a padronização final da potência e das velocidades de corte e gravação, e da fase de realização e validação do desenvolvimento do projeto, pode-se visualizar os resultados alcançados. Os resíduos de borracha EPDM, juntamente com o laser, foram aplicados na coleção de braceletes com intuito de valorizar o material e conscientizar sobre uma possível reutilização do mesmo com a união de uma tecnologia. Na Figura 7, podemos visualizar o resultado desta união através de uma padronização adequada.



**Figura 7: Apresentação das peças, onde em (A) visualiza-se o bracelete 1, (B) o bracelete 2, (C) o fechamento do bracelete 2, e em (D) o bracelete 3. Fonte: elaborado pelos autores.**

Na Figura 7 A é apresentado o bracelete 1, com seus cortes e gravações delimitadas, explorando a proximidade das linhas, referentes ao teste 3. Nota-se, nesta peça, que a utilização de curvas e ondulações não obteve um nível satisfatório, com alguns pontos onde o laser não foi preciso. Isto pode ter ocorrido, devido à proximidade destes formatos e à alta

concentração de calor nestes pontos. Já na Figura 7 B, é ilustrado o bracelete 2, com suas áreas cortadas e as gravações com linhas com proximidade de 1,5 mm, e na Figura 7 C, são exemplificados o fechamento e o ajuste dado a peça. Com isto, o usuário poderá ajustar o bracelete como for de sua escolha, posicionando em qualquer parte do seu punho ou braço. Já na Figura 7 D, é apresentado o bracelete 3, também com suas áreas cortadas e gravadas.

## 5. Considerações finais

Este artigo teve como objetivo mostrar um estudo relacionado ao descarte de um material problemático para o meio ambiente, as borrachas de câmaras de pneu de bicicletas e veículos leves, mostrando o valor que esse resíduo pode proporcionar quando for reutilizado através da joalheria. A união do design, da sustentabilidade e da tecnologia vem contribuindo significativamente para a melhora do meio ambiente. No âmbito da joalheria contemporânea, a quebra de padrões tradicionais, aliando a inovação ao uso de materiais e processos de fabricação, é considerada um atributo marcante desse período, o que fortalece o desenvolvimento de projetos inusitados.

Os testes de padronização ideal de corte e gravação foram orientados a partir de dois fatores: potências e velocidades. Para a potência, foi utilizado primeiramente as delimitações de Camargo *et al* (2018), com 40W. Entretanto, com o uso frequente do equipamento laser através dos anos, ainda mais em um meio acadêmico, o canhão laser tende a se deteriorar, levando à necessidade de se realizar alterações tanto de potência como de velocidades nos projetos. Com estas observações, foi preciso modificar a potência laser para um resultado satisfatório, definindo-a para 60W. Com isso, para o corte, a partir dos testes, foi delimitado que, para uma maior uniformidade, a velocidade de 10 mm/s seria a ideal, e, para a gravação, a velocidade de 95 mm/s. As proximidades de 0,5, 1,0 e 1,5 mm das linhas tiveram uma precisão ideal, enquanto os formatos curvos e ondulados precisam de mais atenção, dependendo do distanciamento entre os mesmos. Outro fator importante, é a seleção das amostras, que possuem irregularidades na sua estrutura, podendo também ocasionar uniformidades nos resultados.

O enriquecimento da tecnologia laser vem tornando esse instrumento cada vez mais versátil e capaz de se adaptar a diferentes modos de projetos. Esses pontos são de grande valia para gerar reflexão sobre o papel do designer na sociedade. Com sua capacidade criativa e investigativa, esse tipo de profissional pode e deve auxiliar na diminuição do descarte inadequado de resíduos e o que fazer com eles. Com isso, esse artigo proporcionou uma possível valorização de câmaras de pneus de bicicleta, um resíduo urbano de um produto, contraditoriamente, cada vez mais incentivado para um modo de locomoção mais sustentável.

## Agradecimentos

Ao CNPq pelo apoio financeiro através de bolsas de Iniciação Científica, Projeto Universal MCT/CNPq – 028/2018, intitulado: Do luxo ao lixo: desenvolvimento de subsídios para aplicação de resíduos sólidos urbanos na joalheria; e ao técnico do Labetri/UFSC.

## Referências

- ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. 2020. Disponível em: <[http://abrelpe.org.br/pdfs/panorama/panorama\\_abrelpe\\_2019.pdf](http://abrelpe.org.br/pdfs/panorama/panorama_abrelpe_2019.pdf)> Acesso em: 1 maio. 2020.
- ADIDAS. **Produtos Parley**, 2020. Disponível em: <<https://www.adidas.com.br/parley>>. Acesso em: 22 dez. 2020.
- ASHBY, M.; JOHNSON, K. **Materiais e Design – Arte e ciências da seleção de materiais no design de produto**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
- BAGNATO, V. S. **Laser e suas aplicações em ciência e tecnologia**. São Paulo: Livraria Da Física, 2008.
- CAMARGO, K. R., *et al.* **Joalheria Contemporânea: aplicação de tecnologia laser CO2 em borracha EPDM**. In: 13º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 2018, Joinville. Anais... Joinville: Univille Editora, 2019.
- CIDADE, M. K.; PALOMBINI, F. L.; KINDLEIN JÚNIOR, W. Biônica como processo criativo: microestrutura do bambu como metáfora gráfica no design de joias contemporâneas. **Educação Gráfica (Online)**, v. 19, n. 1, p. 91–103, 2015.
- CIDADE, M. K. *et al.* Método para determinação de parâmetros de gravação e corte a laser CO2 com aplicação na joalheria contemporânea. **Design & Tecnologia**, v. 6, n. 12, p. 54-64, 2016.
- CIDADE, M. K.; PALOMBINI, F. L.; DUARTE, L. C; PACIORNK, S. Investigation of the thermal microstructural effects of CO2 laser engraving on agate via X-ray microtomography. **Optics & Laser Technology**, v. 104, p. 56–64, ago. 2018.
- CINTRA, L. S. K.; CIDADE, M. K. Reutilização e Reciclagem: Desenvolvimento de Joia com Componentes Oriundos de Resíduos Eletroeletrônicos. **MIX Sustentável**, v. 6, n.3, p. 27-36, 2020. DOI: <https://doi.org/10.29183/2447-3073.MIX2020.v6.n3.27-36>.
- FANG, Y.; ZANG, M.; WANG, Y. “The status of recycling of waste rubber”. **Materials and Design**, v 22, p. 123-127, 2001.
- RODRIGUES JORGE, M. R. P.; FERREIRA, O. P.; CLARO NETO, S. **Aproveitamento da borracha de pneus inservíveis na produção de componentes para construção**. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia em Resíduos e Desenvolvimento Sustentável, 2004, Florianópolis. Anais..., 2004.
- KALINSKA, M. **Jewelry design: polymer and silver**. 2021. Disponível em: <<http://malgosiakalinska.com/jewellery.html>>. Acesso em: 05 janeiro. 2021.

LIMA, M. A. M. **Introdução aos materiais e processos para designers**. Ciência Moderna, 2006.

LEFTERI, C. **Materials for Design**. London: Laurence King Publishing Ltd, 2014.

LESKO, J. **Design industrial: guia de materiais e fabricação**. 2. ed. São Paulo: Blücher, 2012.

LÖBACH, B. **Design industrial**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. **O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

MELCHORS, A.; PALHANO, A. P.; CIDADE, M. K. Estudo de Reciclabilidade e Reutilização de Cápsulas Poliméricas de Café. **MIX Sustentável**, v. 6, n. 4, p. 93-104, 2020. ISSN 24473073. DOI: <https://doi.org/10.29183/2447-3073.MIX2020.v6.n4.93-104>.

MORENO, S. N. S.; CIDADE, M. K. Sustentabilidade e joalheria: reciclagem de EPS para aplicação em joias. **MIX Sustentável**, v. 5, n. 4, p. 27-39, 2019. DOI: <https://doi.org/10.29183/2447-3073.MIX2019.v5.n4.27-39>.

NIMBLE. **Cases**, 2020. Disponível em: <http://www.gonimble.com/collections/phone-cases>. Acesso em: 22 dez. 2020.

PELA. **Cases**, 2020. Disponível em: <http://pelacase.com>. Acesso em: 22 dez. 2020.

RECICLOTECA. **Pneu e Entulho: produção, descarte e reciclagem**, 2020. Disponível em: <http://www.recicloteca.org.br/material-reciclavel/outros-pneu-e-entulho>. Acesso em: 25 nov. 2020.

REVOADA. **Produtos**, 2020. Disponível em: <http://www.revoada.com.br/produtos>. Acesso em: 25 nov. 2020.

SCHAEFFER, R. D. **Fundamentals of laser micromachining**. Boca Raton, Florida, USA: CRC Press, 2012.

SILVA, T. A. F. **A borracha como matéria-prima reciclável, aplicada à arquitetura e design**. 2017. 152 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Lusíada de Lisboa, Lisboa, 2017.

WALCHHUTTER, S.; KALIL HANNA, E.; SOUZA, W. S. Inovação Verde: Produtos e processos como fator de vantagem competitiva. **Revista Observatório**, v. 5, n. 5, p. 797-820, 2019.

**DESIGN E SUSTENTABILIDADE: investigação acerca das escolhas de materiais para o desenvolvimento de produtos de vestuário por estudantes e profissionais de Moda.**

*DESIGN AND SUSTAINABILITY: research on the choice of materials for the development of clothing products by students and fashion designers*

**Nicle de David Branda, doutoranda, UFRGS**

[niclebranda@gmail.com](mailto:niclebranda@gmail.com)

**Ana Elisa Franzen Bernd, mestranda, UFRGS**

[arq.anaelisafb@gmail.com](mailto:arq.anaelisafb@gmail.com)

**Jocelise Jacques de Jacques, doutora, UFRGS**

[jocelisej@gmail.com](mailto:jocelisej@gmail.com)

### **Resumo**

O presente artigo traz reflexões sobre como o projeto de moda pode ser pensado com o viés da sustentabilidade ambiental, visando compreender o entendimento acerca da escolha de materiais para o desenvolvimento de produtos de vestuário por estudantes e profissionais da área do Design de Moda. Foi aplicado um questionário, com oito perguntas abertas e fechadas sobre as matérias primas utilizadas, iniciativas sustentáveis, importância de critérios para a escolha dos materiais, bem como a preocupação com o ciclo de vida do produto. Totalizou 44 respondentes, onde observou-se que a maioria dos respondentes procura incluir iniciativas sustentáveis ao fazer escolhas acerca dos materiais a serem utilizados nas peças.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade na moda; Projeto de coleção; Materiais

### **Abstract:**

*This paper brings reflections about how fashion design can be thought from an environmental sustainability perspective, aiming to understand how the choice of materials for the development of clothing products by students and professionals in the area of Fashion Design has been conducted. A questionnaire was applied, with 10 open and closed questions about raw materials used, sustainable initiatives, importance of criteria for the choice of materials, as well as the concern with the product's life cycle. It totaled 44 respondents, where it was observed that most of them seek to include sustainable initiatives when making choices about the materials to be used in the clothing products.*

**Keywords:** *Sustainability in fashion; Fashion design; Materials*

## Introdução

A indústria da moda e vestuário é uma das que mais gera empregos no cenário mundial, sendo a terceira atividade econômica em termos de geração de renda e movimentações financeiras (BERLIM, 2012). Este setor, tem sido cada vez mais questionado quanto aos seus efeitos sobre o meio ambiente. Especialmente, sobre como ocorrem seus processos de fabricação e a inserção da sustentabilidade na produção de vestuário, que é considerada uma alternativa importante para redução de custos e aumento do ciclo de vida das peças. Os impactos ambientais devem ser considerados em todas as etapas nos projetos de novos produtos, da origem da matéria-prima até o descarte pelo consumidor.

A criação de um novo produto de vestuário requer diversas etapas, normalmente iniciado através de pesquisa de Macrotendências (TREPTOW 2004), ou seja, comportamento de consumo para que o produto oferecido tenha sentido dentro do contexto social, levando em consideração valores intrínsecos e extrínsecos ao produto em si. O filósofo francês, Lipovetsky, na sua obra, Império do Efêmero, diz que “moda é o espelho da sociedade”. (LIPOVETSKY 1989). Este se torna fator determinante para decisões de marcas e designers, pois existem consumidores preocupados com a preservação do meio ambiente, influenciando diretamente o processo de desenvolvimento de produtos, cobrando cada vez mais a transparência nos processos, passando assim a fazer parte do sistema da moda.

Segundo Rütshiling e Anicet 2013 Assistimos hoje o processo de transição para a conscientização dos consumidores e a prática sustentável dos designers, que precisam modificar os processos de projeção, incluindo o DNA sustentável desde o início do projeto. O que se verifica é que a sustentabilidade ainda é pensada como um fator extra o qual os designers podem considerar depois

De acordo com o autor Mendes (2006) o processo para produzir um produto de moda pode ser dividido em duas fases: desenvolvimento e produção. Na primeira, são contempladas pesquisas necessárias para coleta de informações, a concepção do modelo no processo de geração de alternativas, a realização de da modelagem e a peça piloto. Na segunda são realizadas as fichas técnicas, os processos de beneficiamento e distribuição.

Tecidos e aviamentos, sejam eles funcionais ou elementos de moda, devem ser considerados já na etapa de desenvolvimento, pois, entre várias características eles definem parte do custo do produto. É nesse momento que se busca o diferencial em termos de acabamentos, adequações ao público alvo. Também é nesse momento, que as escolhas dos designers são fatores definitivos em termos de sustentabilidade no desenvolvimento do produto. Essa foi a etapa escolhida para a aplicação da pesquisa, foco do presente artigo cujo objetivo é o de investigar o entendimento acerca da escolha de materiais, tecidos e aviamentos para o desenvolvimento de produtos de vestuário por estudantes e profissionais da área do Design de Moda.

Posteriormente, existem outras etapas necessárias para a execução do produto, que serão apresentadas brevemente, mas que não foram contempladas no recorte da pesquisa pois não era o foco. Após a criação, o setor envolvido é o da modelagem plana, isso é, o traçado gráfico em papel com as devidas alterações para transformar a ideia em base

tridimensional que adequará o tecido ao corpo, tridimensional. A etapa do corte, iniciada pelo encaixe das partes do molde sobre o tecido para o melhor aproveitamento. Posteriormente, são definidos quais materiais serão usados, como serão comprados e produzidos, levantando os custos, investimentos e processos necessários (STONE, 2008). Antes de entrar em produção, é feito um teste chamado peça piloto para verificar a modelagem e definir a sequência de operações de costura que serão feitas na peça. Finalmente na fase de produção, são definidas as peças para a produção em série, com as devidas correções feitas na etapa de avaliação.

A relevância da pesquisa se dá pela busca de compreensão acerca do entendimento dos designers ao fazer escolhas na etapa de definição de materiais, visto que essas serão ponto fundamental na usabilidade, manutenção, vida útil e por consequência, na sustentabilidade do produto.

## 1. Design e Sustentabilidade

O design para a sustentabilidade visa projetar produtos que resultam em alta qualidade social com o mínimo desperdício e prejuízo para a natureza e que, no futuro, produzam impactos positivos na sociedade e no meio ambiente. Dessa forma, introduzem e definem os percursos da sustentabilidade ambiental, permitindo que a indústria têxtil melhore seu sistema de produção com a utilização de métodos menos poluentes. Neste contexto, o artigo trata sobre como o projeto de moda pode ser desenvolvido sob a perspectiva da sustentabilidade, focando nas diretrizes básicas que o projetista deve ter durante o processo de desenvolvimento de produtos no vestuário, tais como: critérios escolha de matérias-primas, iniciativas sustentáveis, modelagem, composição e confecção. Os itens a seguir contribuem para um melhor entendimento desse tema, bem como suas relações.

Na década de 80 os cuidados se voltaram para o impacto da produção de matéria-prima no meio-ambiente, período no qual iniciou-se as primeiras culturas de algodão orgânico e as primeiras roupas consideradas ecológicas foram produzidas. Deste período em diante, a sustentabilidade começou a ser pensada e compreendida pelos seus criadores como aspecto fundamental na produção de vestuário e, qualquer iniciativa que cause impactos ambientais positivos é válida. (KÖHLER, 2013). Em paralelo, pesquisas acerca do tema começaram a ser divulgadas influenciando estudantes e designers que, ao refletir sobre suas práticas projetuais tiveram acesso a informações sobre impactos das suas escolhas, a dos trabalhos de Fletcher e Grose (2011), Salcedo (2012), Anicet, Bessa e Broega (2011) .

Para a concepção de peças de vestuário, sob o viés da sustentabilidade, o projetista deve levar em consideração as diversas etapas do ciclo de desenvolvimento do produto, pois essas fases permitem que o designer e sua equipe identifiquem quais ações serão mais apropriadas, para o lançamento das peças no mercado, conhecendo as necessidades dos clientes, concorrência e as regras ambientais, aspectos que formarão o conceito da coleção (LIMA, 2019).

No presente estudo, optou-se por focar na etapa de seleção de materiais do processo de desenvolvimento de produtos de moda, conforme exposto anteriormente. Para isso, são coletadas informações, como tecido, cores formas, modelagens e padronagens. São elaboradas também, pesquisas referentes à novas tecnologias, materiais e técnicas possíveis de serem empregadas na concepção das peças. (SANCHES, 2010).

De acordo com Köhler (2013), as inovações de sustentabilidade nos materiais têxteis podem ser divididas em quatro áreas. Primeiro, nota-se um interesse da indústria por materiais originários de fontes renováveis. Segundo, há interesse em materiais que necessitem de níveis reduzidos de insumos, como energia, água e substâncias químicas, como fibras naturais orgânicas. A terceira inovação são fibras produzidas em melhores condições de trabalho, com certificação (comércio justo). Por fim, materiais que gerem menos desperdício, levando em conta a utilização de fibras biodegradáveis e recicláveis.

A indústria têxtil é considerada uma das mais importantes da economia mundial, pois gera empregos nas mais diversas fases de produção, desde o plantio da matéria-prima, os processos de fiação, tecelagem, tinturaria, confecção, beneficiamento até a distribuição e a venda no varejo (BERLIM, 2012). A produção de materiais para confecção de peças de vestuário, está diretamente relacionada à sustentabilidade, pois traz como consequência a escassez de matéria não renovável, o uso excessivo de recursos renováveis e a geração de resíduos.

Hoje, a exploração de matérias-primas de menor impacto ambiental tem sido um aspecto essencial no contexto da moda e sustentabilidade. "Todos os materiais afetam de alguma forma os sistemas ecológicos e sociais, mas esses impactos diferem de uma fibra para a outra quanto ao tipo e à escala" (FLETCHER K. e GROSE L. 2011, p. 13).

Por isto o conhecimento dos materiais de vestuário atualmente vão além das características que concernem à funcionalidade e ao conforto da roupa, porque nesse contexto, o profissional designer atua como propagador de novas ideias incentivar novos comportamentos de consumo e conscientização da população em relação à procedência e o destino do vestuário. De acordo com Baars (2007) a inclusão da sustentabilidade no projeto de moda, é de responsabilidade do designer que visualiza as oportunidades de mercado e aplica esses conceitos no desenvolvimento de coleções, para efetivamente fazer parte do planejamento e desenvolvimento de vestuário.

## 2. Método

A metodologia de pesquisa utilizada foi de caráter qualitativo, pois os dados coletados têm maior valência na subjetividade das experiências individuais. O objetivo é entender o porquê e não o quanto, por isto não necessita de um número elevado de pesquisados. PRODANOV e FREITAS, 2013, p.70.

Foi desenvolvido um questionário com oito questões, sendo cinco abertas, duas fechadas com opção de marcação e complementação por extenso e uma fechada, hierarquizando os itens por grau de importância. Formação e atuação foi a primeira questão, visando descartar possíveis respondentes que não se adequavam ao perfil almejado:

Na questão (2) - *Você participa ou escolhe as matérias primas utilizadas (tecidos e aviamentos)?* - buscou-se entender se o respondente participa ou escolhe as matérias primas utilizadas (tecidos e aviamentos)? Pois é necessário compreender se existe a participação do mesmo na etapa utilizada no recorte da pesquisa. Após esse entendimento inicial, a questão seguinte buscou afinar e hierarquizar critérios de escolha, por ordem de importância a partir do entendimento do designer. A questão (3) foi ponto de partida para entender a relação das escolhas: - *Você procura trazer iniciativas sustentáveis no desenvolvimento de produtos de vestuário?*

Na pergunta (4) - *Para você, quais os critérios para definir matéria prima? Por ordem de importância, sendo 1 o mais importante e 6 menos importante* - foram elencados critérios extrínsecos e intrínsecos ao produto. Todos eles relacionados a decisões tomadas pelos envolvidos nos processos de escolhas, onde nem todos são ligados à sustentabilidade de



matéria-prima. Entre as opções estavam: (a) preço/custo, (b) composição, (c) fornecedor, (d) aspectos visuais, (e) aspectos de conforto, (f) manutenção - lavagem, passadoria, armazenamento, (g) ausência de substâncias tóxicas, (h) reciclabilidade, (i) degradabilidade.

A pergunta (5) - *Você opta por matérias primas com composição mista ou composição única? Por quê? Dê alguns exemplos* - visa não só identificar a escolha, mas também compreender o entendimento sobre aspectos de sustentabilidade dos designers e possíveis equívocos.

A questão (6), estava diretamente ligada à anterior e visava identificar tanto o conhecimento bem como a preocupação dos respondentes em relação ao ciclo de vida do produto e foi proposta da seguinte maneira: *Ao definir as matérias primas utilizadas, você pensa no final do ciclo de vida do produto?*

As questões finais, (7) e (8) foram consideradas bem pessoais, dando abertura total aos respondentes para incluir descritivamente sugestões, sejam elas possíveis atualmente ou utópicas. – (7) *Para você, qual o destino final ideal de um produto de vestuário?* - Como espera-se uma resposta aberta, podem ser incluídas quantas sugestões desejar. A última questão visa identificar algum aspecto que não foi abordado no questionário para que possa ser adequado, caso haja necessidade: (8) *Algum comentário ou observação acerca do assunto que não foi abordado nas perguntas?* Os apontamentos podem servir não só para pesquisas futuras, mas como indicativos de pontos a serem abordados durante a formação de designers.

O questionário, criado no Google Docs, foi enviado por e-mail e divulgado nas redes sociais das pesquisadoras nos meses de setembro e outubro de 2020. Ficou aberto para respostas durante seis semanas e teve o total de 44 respondentes.

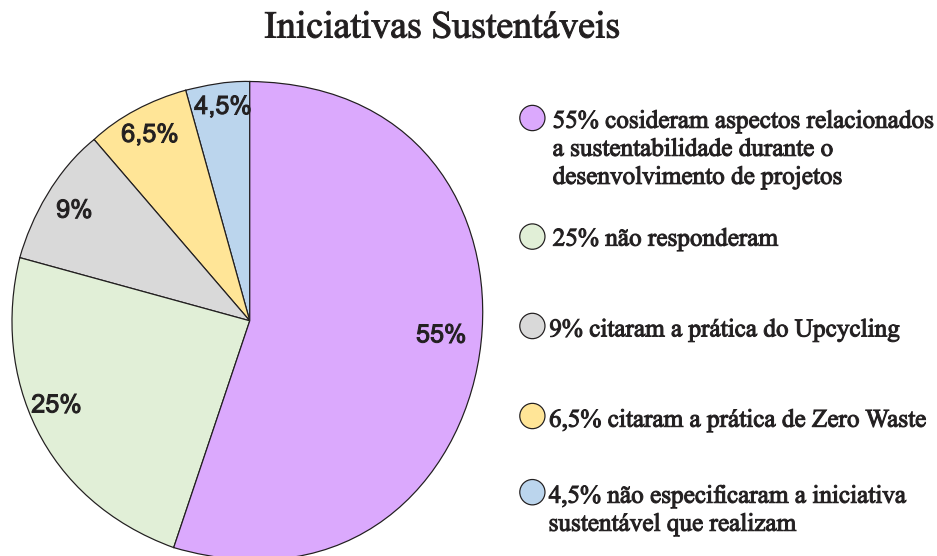
### 3. Resultados e discussão

A primeira questão era sobre a formação e atuação, visando descartar algum respondente que não se adequava ao perfil proposto, foi respondida por todos, sendo 24 estudantes de Design de Moda, 19 designers e 1 autodidata que possui uma empresa de confecção. Sendo assim, nenhum respondente foi descartado. Questionou-se qual a formação e algumas respostas divergiram da primeira, pois alguns designers por formação não estão atuando na área atualmente, outros cursam Design de Moda como a segunda graduação e citaram a primeira, bem como estudantes de Especialização em áreas diversas da Moda, não necessariamente Design e não foram específicos sobre a formação.

Quando perguntados sobre a participação na escolha das matérias primas utilizadas (tecidos e aviamentos) – questão (2) -, 26 respondentes escolhem, 9 não participam das escolhas pois a empresa em que trabalham faz esta definição, 8 participam das escolhas e apenas 1, disse não ter entendimento suficiente para escolher. Inicialmente pensou-se em excluir as respostas dos que não participam das escolhas, mas em análise das respostas seguintes, optou-se por deixar pois o respondente explicita preocupações acerca da sustentabilidade, respondendo outras questões sobre reciclagem e tecidos biodegradáveis.

Na questão (3) sobre se procura trazer iniciativas sustentáveis no desenvolvimento de produtos de vestuário, 34 responderam que sim e 10 responderam que não. Pode se observar que a maioria dos designers consideram aspectos relacionados à sustentabilidade durante o desenvolvimento de projetos. Além de fechada, essa questão trazia a opção de citar quais iniciativas, ainda não direcionada ao foco da pesquisa que são os tecidos e aviamentos, mas dando às pesquisadoras uma visão mais ampla acerca das iniciativas e em quais etapas elas estão presentes. Entre os participantes 11 deixaram o espaço em branco.

Entre aqueles que responderam, observou-se na maioria das respostas que realizam mais de uma iniciativa relacionada à sustentabilidade, que pode ser observada na figura 1. Desde a escolha dos materiais, a redução de desperdício no encaixe e preocupação com reaproveitamento, sendo que 4 citaram *Upcycling* que significa usar um material já utilizado ou o resíduo de um produto tal como foi encontrado, sem despendar mais energia na reutilização do mesmo, ou seja, sem reciclar o produto (Anicet, 2011), 2 reuso não ficando específico, 3 *Zero Waste* que significa desperdício zero de tecido no encaixe das partes dos moldes para corte.



**Figura 1: Iniciativas sustentáveis. Fonte: elaborado pelas autoras.**

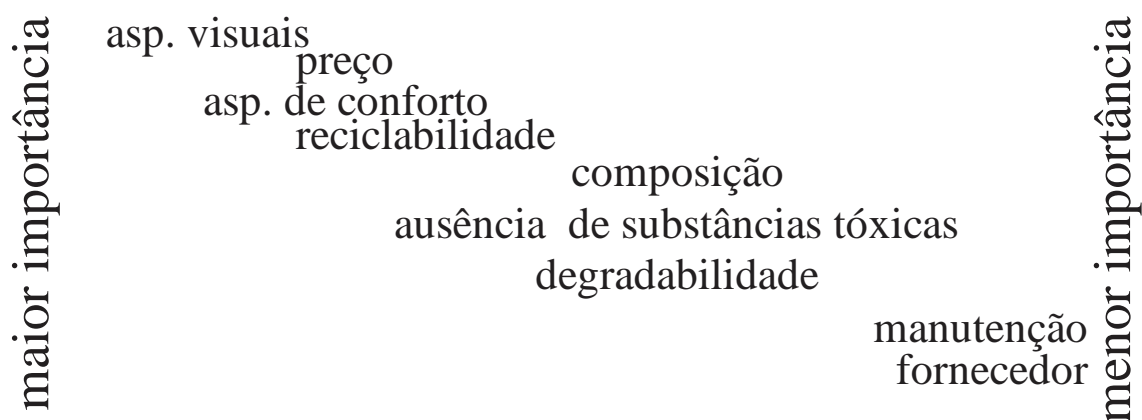
Pode se observar que o único respondente sem formação na área foi muito específico e demonstrou propriedade no assunto abordado, apontando iniciativas positivas/otimistas/ecologicamente corretas, economicamente viáveis e socialmente aceitas (pilares da sustentabilidade) em várias etapas como pode se observar em suas palavras: “Produzir artesanalmente por encomenda, sem gerar estoque; não produzir coleções excessivas; não usar modelagens muito datadas pela moda; tecidos com fibras naturais; doação de retalhos para reuso; confecção de acessórios com retalhos; comprar de fornecedores certificados com boas práticas; não envolver trabalho escravo ou mal remunerado; embalagens sem plástico, apenas papéis e materiais recicláveis”

Mesmo não sendo uma pergunta específica sobre materiais, a maioria das respostas apontou a opção por fornecedores certificados, fibras naturais, tecidos biodegradáveis, tingimentos com menor impacto ambiental, aviamentos alternativos. Qualidade e durabilidade foram citadas apenas duas vezes, enquanto reuso e aproveitamento apareceram em diversas respostas. Aqui identifica-se um equívoco por parte de alguns respondentes, com soluções simplistas e não escalonáveis, como enchimento de bonecas e almofadas, apenas postergando o problema dos resíduos.

A pergunta (4) sobre os critérios para definir matéria prima, a serem organizados por ordem de importância, demonstrou divergências nas respostas em relação à hierarquia proposta. Apenas 8 dos 44 respondentes utilizaram a grade completa de pontos, enquanto 24 respondentes utilizaram apenas o critério 1 e 2 (muito importante e importante) e 1, 2 e

3 (muito importante, importante e médio) para as respostas. Por se tratar da pergunta referência, e a pesquisa ser validada, houve a necessidade de interpretação das pesquisadoras.

A partir das respostas que puderam ser utilizadas, observou-se que o critério de menor importância foi – Fornecedor -, seguido por - Manutenção (lavagem, passadoria, armazenamento) e - Preço. Os critérios mais importantes foram - Aspectos Visuais - e de – Conforto- bem como – Reciclabilidade- e -Composição. Enquanto - Ausência de substâncias tóxicas- e – Degradabilidade- permaneceram no centro das escolhas. O critério - Preço - aparece dividido nos critérios 1, 2 e 3, tendo assim bastante relevância na escolha. A partir da hierarquia das respostas, pode-se observar compreender melhor a relevância de cada critério no momento de escolha dos materiais, como mostra a figura 2.



**Figura 2: Hierarquização dos critérios por ordem de importância.**

**Fonte: elaborado pelas autoras.**

Na pergunta (5) sobre a composição das matérias primas (mista ou composição única), 18 respondentes costumam utilizar composição mista, argumentando que a escolha se dá pelo comportamento do tecido em relação à manutenção da peça, pelo conforto, caimento, características que são de suma importância para produtos de vestuário, e também pela disponibilidade de tecidos nos fornecedores. Apareceram respostas que usam o argumento devido aos segmentos específicos que atendem, como moda praia. Entre os respondentes 11 optam por composição única, citando qualidade e, em quatro respostas a possibilidade posterior de reciclagem. Mesmo em um recorte pequeno, em torno de 10% dos respondentes apresentaram argumentos concisos e coerentes nas escolhas, citando inclusive a possibilidade de reciclagem como fator determinante na escolha. Por outro lado, 5 respostas demonstraram desconhecimento pois eram contraditórias em relação às propriedades dos tecidos exemplificados, incluindo tingimento, amassamento e até confundindo estrutura física de tecimento com composição. Apenas 1 respondente se absteve por não ter conhecimento específico sobre o assunto.

A questão (6) sobre a consideração do final do ciclo de vida na definição de matérias primas, 30 respondentes declararam que sim, inclusive um argumentou que, se descartada corretamente os tecidos das peças da empresa que ela trabalha, se decompõe em 3 anos. Por outro lado, 9 respondentes disseram que não pensam no final do ciclo de vida do produto, 5 respondentes não foram específicos, argumentando que agora que estão tomando conhecimento do assunto, ou que na empresa que trabalham não tem essa preocupação no momento.

A questão (7), na qual foi perguntado sobre o destino final ideal de um produto de vestuário, como era uma resposta aberta, alguns sugeriram mais de uma finalidade. A maioria dos respondentes, 16 no total citaram reciclagem, 7 sugeriram brechós, 3 destacaram a doação e 3 o ideal era o produto ser biodegradável. Também apareceu upcycling, ressignificação e reutilização. Apenas 1 respondente relatou não pensar no assunto. Neste caso é importante salientar uma certa confusão, porque a revenda de roupas em brechós e a doação, não podem ser consideradas fim de ciclo de vida, ou seja, destino final de uma peça, e sim extensão de vida útil, ligada ao reuso.

A última questão visava identificar algum aspecto que não foi abordado no questionário para que pudesse ser adequado, caso houvesse necessidade. Entre os respondentes 37 falaram que não havia nenhum ponto a ser adicionado. Já as 7 respostas com sugestões, foram direcionadas às inquietações dos participantes acerca do assunto. Os apontamentos podem servir não só para pesquisas futuras, mas como indicativos de pontos a serem abordados durante a formação de designers e podem servir como indício daquilo que está na mente das pessoas que já consideram seriamente os impactos ambientais das suas atividades.

Entre as respostas, apareceram desde produção local, para evitar poluição relacionada ao transporte, passando por questionamentos acerca da sustentabilidade ambiental estar longe da realidade em empresas, bem como a criação de uma rede entre empresas e artesãos para utilização de têxteis que seriam descartados fomentando a economia, gerando emprego e renda.

Uma das respostas propõe inquietude além do papel do designer, e explicita dúvidas em relação às escolhas dos consumidores, com intenção, porém, sem conhecimento específico. *“Acho que se fala muito de sustentabilidade e da importância para os consumidores, mas não de quais tecidos realmente são ecológicos, para que possa ser identificado logo na compra. Antes de estudar moda eu já pensava em sustentabilidade em um aspecto mais amplo, porém se eu tivesse algumas informações a mais eu conseguiria ser mais consciente na minha compra mesmo não sendo da área.”* Essa resposta converge em um ponto fundamental que é a existência de designers com iniciativas sustentáveis, informações disponíveis e consumidores conscientes. Assim a sustentabilidade tem que ser aplicada de maneira assertiva, sem que os discursos sobreponham o produto, estando intrínseca em todas as etapas do processo.

#### 4. Conclusão

O presente estudo levantou alguns pontos para análise acerca do entendimento na escolha de materiais, tecidos e aviamentos para o desenvolvimento de produtos de vestuário por estudantes e profissionais da área do Design de Moda. A base teórica com as temáticas relacionadas à moda e sustentabilidade, colaboraram para aprofundamento e compreensão de como se dá o processo de criação, definições e execução de uma roupa, contemplando todas as etapas. A partir das respostas dos estudantes de design e designers, o estudo indica uma mudança na concepção do produto, alguns profissionais já procuram fazer escolhas que contribuem para o desenvolvimento de uma moda sustentável, considerando aspectos de qualidade, durabilidade e principalmente origem dos tecidos. Outro aspecto que foi bastante citado, a biodegradabilidade, recente e ainda bastante restrita em termos de quantidade e aplicação. Um ponto onde houve divergência, foi a resposta em relação à composição das matérias-primas, em que 53% dos respondentes optam por utilizar

composição mista Esta opção, do ponto de vista de usabilidade, conforto e manutenção da peça é adequada, porém do ponto de vista de ciclo de vida do produto é questionável, visto que os resíduos podem ser reutilizados, mas não reciclados.

É possível concluir que as relações entre a sustentabilidade e a moda têm se tornado cada vez mais concretas, através de iniciativas de designers, pois inúmeras são as ações, pela busca da sustentabilidade. No entanto, ainda há muito o que se avançar, muitos respondentes relataram fazer escolhas mais sustentáveis no desenvolvimento de seus projetos, mas nem sempre tem a mesma opção autonomia nas empresas onde atuam. Pelas respostas, é notável a preocupação com o meio ambiente, reutilizando peças, reaproveitando resíduos, incluindo também a valorização de trabalhadores pois é questão de sobrevivência.

Essa pesquisa foi realizada com estudantes de design e designers que atuam em pequenas empresas. Após a validação e alinhamento da pesquisa, pretende-se aplicá-la em confecções de médio e grande porte para compreender a dimensão das ações, se estão em consonância com os discursos do marketing, colocadas em prática em escala de grande abrangência.

## Referências

- ANICET, Anne; BESSA, Pedro; BROEGA, Ana Cristina. Ações na área de moda em busca de um design sustentável. Anais do 7º Colóquio de Moda, Maringá, 2011.
- ARAUJO, Mário. Radical Innovation in Textile Product Design and Fabrication, 12th International Textile & Apparel Symposium”, Cesme, Turkey, 28-30 October, 2010
- BAARS, Edna Mara; MEIRA, Gerson Luiz. Sustentabilidade: requisitos de projeto para o design de moda. ENCONTRO DE SUSTENTABILIDADE EM PROJETO DO VALE DO ITAJAÍ, v. 1, p. 215-230, 2007.
- BERLIM, Lilyan. Moda e sustentabilidade: uma reflexão necessária. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2012.
- FLETCHER, Kate; GROOSE, Lynda. Moda e sustentabilidade: design para mudança. Tradução de Janaína Marcoantonio. São Paulo: Senac. 2011.
- JONES, Sue Jenkyn. Fashion design – manual do estilista. Tradução: Iara Biderman. São Paulo: Cosac Naify, 2005
- KÖHLER Schulte, Neide, Lopes, Luciana, Alessio, Monik Aparecida, Freitas, Beatriz A moda no contexto da sustentabilidade. ModaPalavra e-periódico [en linea]. 2013, (12), 194-210ISSN: . Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=514051625013>
- LIMA, Bruna. L. Estratégias de design para pós-produção de produtos de moda. 2019. 238 f. Tese (Doutorado em Design) – Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.
- LIPOVETSKY, Gilles. O império do efêmero: a moda e seu destino nas sociedades modernas. São Paulo: Companhia das Letras, 1983.
- MENDES, Francisca Dantas; SACOMANO, José Benedito; FUSCO, José Paulo. Manufatura do Vestuário de Moda: o PCP como Estratégia Competitiva. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 26., 2006, Fortaleza. Anais [...]. Fortaleza: Abepro, 2006.
- PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani César. Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2ª ed. Universidade Feevale/Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul, 2013.

- RUTHSCHILLING, Evelise, Anne Annicet. Relações entre moda e sustentabilidade. 9º Colóquio de moda. 2013
- SALCEDO, E. Moda ética para um futuro sustentável. Tradução de Dennis Fracalossi. Barcelona: Gustavo Gili. 2014.
- SANCHES, Maria Celeste de Fátima. Projetando moda: diretrizes para a concepção de produtos. In: PIRES, D. B. (Org.). Design de moda: olhares diversos. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2010.
- STONE, Elaine, Farnan, Sheryl. The dynamics of fashion. New York: Fairchild Books. 2008.
- TREPTOW, Doris. Inventando moda: Planejamento de Coleção. Brusque: 2006.

## **Design no contexto econômico e social em missão de estudos PROCAD: quando a rua é alternativa de trabalho**

*Design in the economic and social context on a PROCAD study mission:  
when the street is an alternative to work*

**Pedro Rocha Sousa Filho, Mestre em Design, Universidade Federal do Maranhão.**

pedro\_rocha\_filho@hotmail.com

**Yrisvanya J. Birino Macedo, Mestra em Design, Universidade Federal do Maranhão.**

yrisvanya.jbm@gmail.com

**Jackelyne Rodrigues de Oliveira, Graduada em Design, Universidade Federal do Maranhão.**

jackelynne2013@gmail.com

**Ana Lúcia A. de O. Zandomeneghi, Doutora em Engenharia de Produção,  
Universidade Federal do Maranhão.**

ana.zandomeneghi@ufma.br

**Raimundo Lopes Diniz, Doutor em Engenharia de Produção, Universidade Federal  
do Maranhão.**

rl.diniz@ufma.br

### **Resumo**

Na esteira de crises econômicas no Brasil, chegamos ao século XXI com o crescimento do desemprego, como consequência, tem-se o aumento de trabalhadores informais nas ruas. A situação contemporânea solicita reflexão, pois o desafio está no trabalho decente, inclusivo e sustentável para todos. Nesse contexto, a pesquisa no âmbito do design é importante, visto que pode proporcionar direcionamentos de melhorias para as pessoas que atuam no setor e para a economia. De investigação teórica com características aplicada, descritiva e qualitativa, o presente estudo, que é fruto de parceria entre as Universidades Federais do Maranhão e do Paraná, por meio do Programa Nacional de Cooperação Acadêmica na Amazônia – PROCAD/ AMAZÔNIA, busca divulgar vivências acadêmicas de missão de estudos, na cidade de Curitiba, em 2019. A experiência urbana, com abordagem colaborativa, permitiu observar a prática nas ruas, coletar dados e realizar estudo de caso. Portanto, como resultados, explanam-se contribuições para a melhoria da atividade.

**Palavras-chave:** Informalidade; Vendedores de Rua; Design; Economia.

### **Abstract**

*In the wake of economic crises in Brazil, we reached the 21st century with the growth of unemployment, as a consequence, there is an increase in informal workers on the streets. The contemporary situation calls for reflection, as the challenge lies in decent, inclusive and sustainable work for all. In this context, research in the scope of design is important, since it can provide direction for improvement for people working in the sector and for the economy. Of theoretical research with applied, descriptive and qualitative characteristics, this study, which is the result of a partnership between the Federal Universities of Maranhão and Paraná, through the National Program for Academic Cooperation in the Amazon - PROCAD / AMAZÔNIA, seeks to disseminate academic experiences of study mission, in the city of Curitiba, in 2019. The urban experience, with a collaborative approach, allowed observing the practice on the streets, collecting data and carrying out a case study. Therefore, as a result, contributions to the improvement of activity are explained.*

**Keywords:** Informality; Street vendors; Design; Economy.

## **1. Introdução**

Cotidianamente nos centros urbanos de países em desenvolvimento, os vendedores informais são quase sempre visíveis nas ruas, nas calçadas, estacionamentos, parques, feiras, entre outros espaços, que são moldados pela complexa interação do trabalho informal licenciado e não licenciado (LOUKAITOU-SIDERIS; MUKHIJA, 2016; TRUONG, 2018).

A *International Labour Office* - ILO, aponta que em muitos países com economias em desenvolvimento, o emprego informal representa uma parte significativa da economia e do mercado de trabalho, desempenhando também, um papel de grande importância na produção, criação de emprego e geração de renda (INTERNATIONAL LABOUR OFFICE, 2018). Desse modo, a existência da alta informalidade tem despertado o interesse de pesquisadores e dos gestores de políticas públicas (CHEN *et al.*, 2006; COLETTI, 2010; BOSCH; ESTEBAN-PRETEL, 2012; CHEN; XU, 2017).

Compreender os fatores que determinam a economia informal tornou-se uma questão considerada crucial para os indicadores de desenvolvimento econômico, devido ao déficit que causa sobre a economia (ELBAHNASAWY *et al.*, 2016). A informalidade também pode colocar os trabalhadores em maior risco de vulnerabilidade e precariedade, além disso, tem um forte impacto na segurança ocupacional, saúde e condições de trabalho em geral (INTERNATIONAL LABOUR OFFICE, 2018; ACHEAMPONG, 2018).

Nesse contexto, o projeto *Comunidades Criativas e Saberes Locais: design no contexto social e cultural de baixa renda*, viabilizado pelo Programa Nacional de Cooperação Acadêmica na Amazônia – PROCAD / AMAZÔNIA 21/2018, com parcerias estabelecidas entre a Universidade Federal do Maranhão – UFMA e a Universidade Federal do Paraná – UFPR, contando também com a Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG); busca o desenvolvimento de conhecimento relacionado à região Amazônica, integrando de forma



harmônica a dimensão social, econômica e ambiental da sustentabilidade para o desenvolvimento sustentável.

Assim, a proposta de estudo inserida no referido projeto, e que tem por título *Design de Base Popular e inserção social: o caso do trabalho informal, foco na função prática*; proposto pelo Núcleo de Ergonomia em Processos e Produtos – NEPP, da UFMA, e coordenado pelo Prof. Dr. Raimundo Lopes Diniz, procura trazer entendimento acerca dos artefatos de apoio à venda de produtos/serviços dos vendedores de rua, com o objetivo de proporcionar eficiência da função prática (de uso) e, como consequência, maior mobilidade socioeconômica aos trabalhadores informais. O termo “artefato” aqui é entendido como o produto deliberado da mão-de-obra humana (HOUAISS, 2001).

Desse modo, o presente texto apresenta um recorte teórico da problemática e divulga vivências acadêmicas da primeira missão de estudos, do projeto citado, dos discentes da pós-graduação, na época, mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Design – PPGDg da UFMA, hoje, mestre Pedro Rocha e mestra Yrisvanya Macedo.

Na oportunidade da missão, entre os meses de abril a agosto de 2019, a discente da graduação em Design da UFMA, Jackelyne Oliveira, também participou das ações na cidade de Curitiba, porém, durante os dois meses iniciais. Assim, contou-se com o apoio da UFPR, no Núcleo de Design e Sustentabilidade, coordenado pelo Prof. Dr. Aguinaldo dos Santos e no Laboratório de Ergonomia e Usabilidade, coordenado pela Profa. Dra. Maria Lucia Okimoto.

Atrelado ao contexto da experiência urbana, desdobramentos de estudo de caso e dados coletados na cidade são mais descritos, bem como comparações entre Curitiba e São Luís – MA, que são apresentadas de forma pontual. Visto que, o foco dado aqui está para a aproximação e observação da cidade curitibana e dos vendedores de venda informal, de modo colaborativo, vislumbrando direcionamentos de melhorias para as pessoas que atuam na atividade e direcionamento de estudos futuros no projeto de pesquisa.

Portanto, dentro das competências do design, que requer do profissional da área um repertório variado para o desenvolvimento de projetos, solicita-se do mesmo, também, ações voltadas às necessidades de grupos sociais e ambientais (ELLWANGER; NIEMEYER, 2013). Para Moura (2018), a atuação do Designer deve ser de responsabilidade, contribuindo para a transformação e a melhoria da qualidade de vida das pessoas. Uma vez que, é de sua responsabilidade às questões sociais, o compromisso com a ética e o desenvolvimento econômico da sociedade (FORNASIER; MARTINS; MERINO, 2012).

## **2. O papel econômico e as questões sociais dos vendedores de rua em contextos emergentes**

O termo “economia informal” ou “setor informal” se originou a partir de Keith Hart, durante a realização de uma pesquisa no final do ano de 1960 em Gana. No estudo, Hart (1973) observou o expressivo número de pessoas afastadas do setor formal econômico e envolvidas em empregos caracterizados como de auto remuneração, mediante ao fato, empregou-se a expressão “setor informal”. Posteriormente, no início dos anos 70, o termo foi novamente utilizado pela *International LABOUR*, quando pesquisadores da ILO -

*International Labour Office* realizaram uma pesquisa empírica no Quênia (COLETTI, 2010).

Assim, a economia informal abrange os empregos que não estão inseridos dentro de um setor formal com regras previamente estabelecidas pelo governo. Cross (2000) defende que a economia informal compreende as pessoas que trabalham cotidianamente com bens e serviços sem qualquer respaldo legal, ou seja, com ocupação ilegal de locais de trabalho e ausência de documentos fiscais, além da falta de formalização de contratos de trabalhos com fornecedores e clientes. Para Ruzek (2014), a economia informal é um termo considerado amplo e refere-se aos diversos aspectos da economia de um país que não são tributados ou monitorados pelos governos e não estão incluídos no Produto Interno Bruto – PIB, desses países. E Hart (1973), define que a economia informal é um conjunto de atividades econômicas que acontecem sem o devido comprimento de regulamentos burocráticos governamentais.

Sendo os vendedores de rua trabalhadores informais e participantes da economia informal, uma característica particular deles é a sua mobilidade nas atividades diárias, proporcionando o deslocamento de um lugar para o outro, além da flexibilidade em montar e desmontar seus artefatos de apoio à venda. Podendo aparecer em um momento e desaparecer em outro, o que lhes permite assumir muitos espaços nas cidades na busca pelo sustento pessoal e, muitas das vezes, familiar (TRUONG, 2018).

De acordo com a *International Labour Office* (2015), a maioria das pessoas que trabalha em situações informais não optaram pela escolha pessoal da atividade, mas, sim, devido à falta de melhores possibilidades. Entretanto, Truong (2018) considera que abordar a pobreza como linha direta para a informalidade é complicado, pois, embora a informalidade esteja relacionada com a pobreza, nem todas as pessoas que trabalham na informalidade são consideradas pobres.

Elgin e Oztunali (2014), relatam que as economias dos países desenvolvidos, quando comparadas aos mercados emergentes têm, geralmente, uma grande economia informal, e que o desenvolvimento econômico por si só, não levará à eliminação gradual da economia informal. Implicando assim, em ações inovadoras para abordar a crescente diversidade das situações em que o trabalho informal é realizado (INTERNATIONAL LABOUR OFFICE, 2018).

O relatório *Work for a Brighter Future* de 2019, constatou que mais de 2 bilhões de trabalhadores (61,2% da população empregada mundial) fazem sua vida na economia informal. Geograficamente, o emprego no setor informal, mostra um cenário impressionante: na África, 85,8% do emprego é informal; na Ásia e no Pacífico chega na proporção de 68,2%; nos Estados Árabes, 68,6%; nas Américas, 40%; e na Europa e na Ásia Central, pouco acima de 25%. De maneira holística, evidenciou-se no relatório que 93% do emprego informal presente no mundo está nos países emergentes e em desenvolvimento. No Brasil, como exemplo, o índice de informalidade é de 46% (INTERNATIONAL LABOUR OFFICE, 2018).

Os dados demonstram a representatividade que o trabalho informal tem na economia de países em desenvolvimento, podendo ser positiva e/ou negativa. De acordo com Schneider e Enste (2000), em países em desenvolvimento como no Egito e Tailândia, a economia informal foi de grande importância, exercendo cerca de 70% do PIB no início de 1990. Nesse sentido, para Chen e Xu (2017), a informalidade trata-se de um fenômeno global com incidências em países desenvolvidos e em desenvolvimento.

Na China, com a redução do emprego informal na economia, observaram-se duas implicações distintas: por um lado, o progresso do país no desenvolvimento humano como o processo de formalização, proporcionando maior renda e melhor bem-estar; mas, por outro lado, para o capitalismo, o custo com o trabalho é desafiador, acarretando em despesas sociais sobre os cuidados de saúde, educação e previdência (CHEN; XU, 2017).

Durante o século XX, a visão dominante era que o emprego informal gradualmente ia desaparecer devido ao advento da economia formal moderna (PACKARD, 2007; ADOM; WILLIAMS, 2012; WILLIAMS, 2015). No entanto, ao longo da última década, notou-se um crescente reconhecimento de que o setor informal continua a ser uma característica proeminente de muitas economias no mundo (WILLIAMS, 2013). Outra visão relatada no *International Labour Office* (2018), é que os avanços tecnológicos devem contribuir para o surgimento de novas profissões, o desaparecimento e/ou a modificação de outras, entre elas, a venda de rua.

Segundo Marques e Neto (2010), muitas pessoas que usam as ruas como local de venda, não têm carteira assinada, conseqüentemente, em muitos casos, trabalham em ambientes insalubres, como: calçadas, praias e/ou em eventos diversos. Além disso, também atuam em vias públicas, a pé, carregando a própria mercadoria junto ao corpo, em sacolas, malas ou carrinhos de mão. Há casos em que possuem artefatos de apoio à venda, como: barracas removíveis, trailers, veículos automotivos, tabuleiros e/ou tapete estendido no chão.

Nesse contexto, a proposição de novos direcionamentos e estruturação, sem dúvida, pode contribuir com melhorias aos trabalhadores do setor informal. Visto que habilidades exigidas em ocupações antigas e em novas mudarão e transformarão como e onde as pessoas trabalharão (INTERNATIONAL LABOUR OFFICE, 2018).

No viés da sustentabilidade, para Ruzek (2014), ao apoiar os setores informais como os de segmento agrícola, vendedores de rua, entre outros; uma mudança na sociedade pode ser desenhada, visto que possibilitará o declínio do uso de carro nos trajetos de venda, contribuindo para o desenvolvimento econômico sustentável. Na Índia, desde as reformas da década de 1990, o comércio informal de rua tem desempenhado um papel cada vez maior na economia. E, em março de 2014, foi adotada uma lei federal que protege os direitos dos comerciantes de rua (SALÈD, 2018).

### **3. Viés do método de pesquisa em missão**

A ida ao campo de pesquisa foi alicerçada inicialmente com levantamento bibliográfico sobre os temas: venda informal, economia informal, melhoria do trabalho nas ruas. Posteriormente, as vivências acadêmicas urbanas apoiaram-se na abordagem colaborativa.

Tal postura foi utilizada como estrutura de observação e encontros. Dessa forma, as opiniões e estratégias quanto aos artefatos de apoio à venda dos vendedores de rua, colaboradores do estudo, foram levadas em consideração para a busca de soluções relacionadas aos problemas identificados.

Manzini (2015) e Snow (2015) apontam que a colaboração ocorre quando as pessoas se encontram e trocam fontes com o objetivo de criar valores compartilhados. Assim, acredita-se que inovação social acontece quando “mudanças no modo como indivíduos ou

comunidades agem para resolver seus problemas ou criar novas oportunidades” (MANZINI, 2008, p.61).

Desse modo, os dados da pesquisa de campo (vivências acadêmicas nas ruas), que ocorreram entre os meses de abril a agosto de 2019, foram coletados seguindo os seguintes objetivos: (i) Observações assistemáticas das atividades dos vendedores de rua, anotações em cadernetas de campo e registros fotográficos por meio de câmera de telefone móvel; (ii) Mapeamento dos pontos nos quais a presença dos vendedores de rua era notada (licenciados e não licenciados) com auxílio de mapa virtual gratuito (*Google Maps*); (iii) Entrevistas semiestruturadas com os vendedores de rua, levantando dados, como: *pessoais* (nome, idade, sexo, escolaridade, renda e composição familiar), *do trabalho* (local de trabalho, carga horária, se existe deslocamento, rotina de trabalho) e, *questões técnicas sobre o artefato de apoio à venda* (se produziu, comprou produzido ou ganhou).

Destaca-se, mais uma vez, que o texto trará o olhar holístico das vivências acadêmicas em missão, nesse sentido, não apresentará resultado aprofundado das entrevistas realizadas com os vendedores e atividades realizadas com os mesmos, como do estudo de caso, por exemplo, que ocorreu nos meses de julho e agosto de 2019, envolvendo reuniões colaborativas com um vendedor de rua licenciado.

#### 4. Resultados, análises e discussões: fruto da missão de estudos

Curitiba – PR é conhecida por seu planejamento urbano, mobilidade, desenvolvimento social, econômico e ambiental. Assim, a equipe missionária chegou na cidade em 06 de abril de 2019 e, a trajetória do intercâmbio iniciou-se com o olhar voltado para as pessoas e suas idiossincrasias. Conforme o olhar de Corrêa (2018), optou-se em “vagar pelas ruas de Curitiba”, atravessando-se “pelos prédios e casas, pelos ritmos de abertura das lojas e comércios de rua e pela experiência de estar na cidade”, observando o design urbano.

Aos poucos e com as demais atividades desenvolvidas durante os quatro meses da missão de estudos, como: disciplinas no Programa de Pós-Graduação em Design – PPGDesign – UFPR; aprimoramento de conhecimentos no Laboratório de Ergonomia e Usabilidade – LABERG; palestras no projeto Pensar e Fazer Design; reuniões para viabilização de pesquisas com empresas e/ou instituições locais, entre elas, o Centro Brasil Design – CBD; participação em eventos (*Design for Sustainable Behavior Research Group*; *Design Walk In Curitiba*; Congresso Brasileiro de Ergonomia – ABERGO e Primeira Jornada do Programa de Pós-Graduação em Design - UFMA), entre outras atividades; pôde-se construir um repertório para a pesquisa de campo com os vendedores de rua da cidade.

A cidade curitibana possui organização ao que tange o vendedor de rua, pois, a prefeitura, através de um processo seletivo, dá a concessão de licença às pessoas para integrar o comércio no centro da cidade. Por outro lado, na cidade de origem dos missionários, São Luís - MA, ainda que a atuação do comércio de rua seja disciplinada pelo Código de Postura de São Luís, Lei 1.790, de 12 de maio de 1968 por meio de licenciamento, percebe-se que, muitas pessoas trabalham de forma não licenciada (ilegal), diferente de Curitiba, que poucos trabalhadores ilegais foram encontrados.

Nesse sentido, através da pesquisa de campo, o mapeamento dos locais de existência de vendedores de rua foi realizado, observando-se maior concentração em feiras urbanas

realizadas semanalmente. Também foi possível notar a presença de vendedores em bairros mais afastados do centro, porém, em menor quantidade e sem possuírem licença da prefeitura para praticarem a atividade. Então, compreendeu-se como conhecimentos das vivências:

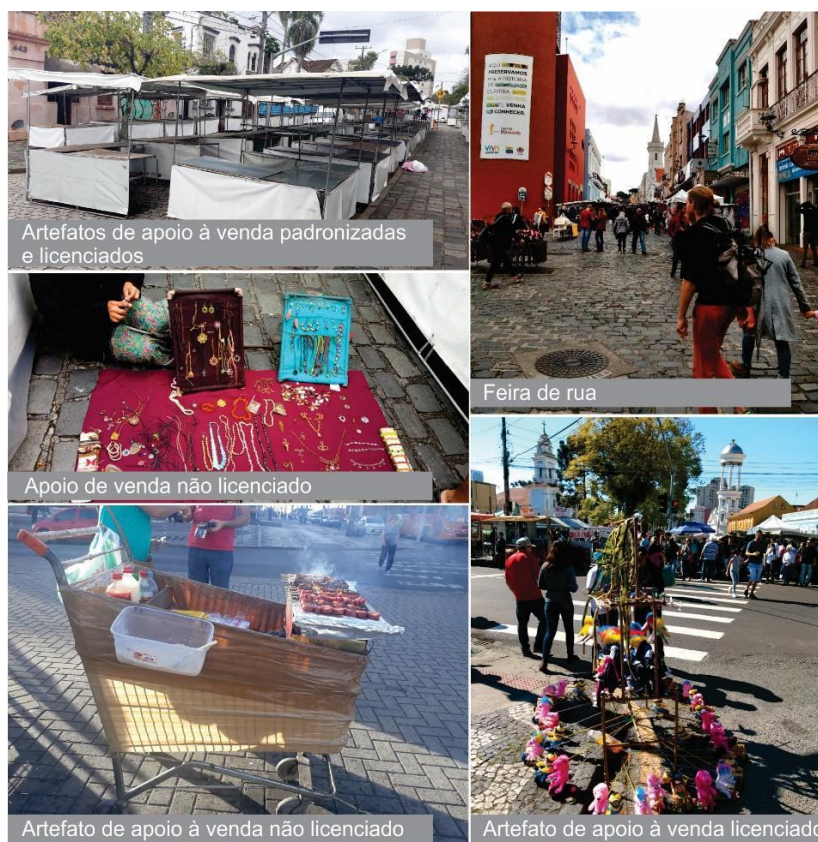
- Análises das condições de venda dos vendedores de rua entre as cidades de São Luís – MA e Curitiba – PR, além de diferenças legais de venda, organizacionais e da cultura;
- Identificação dos principais modelos de artefatos de apoio à venda e materiais que os vendedores de rua de Curitiba usam (artefato hexagonal com o material bambu (sistemas de encaixes) e artefatos de metal retangulares dobráveis);
- Constatação que a concentração de vendedores de rua acontece com maiores índices nas áreas do Passeio público (Parque municipal) e Largo da ordem (Região do centro histórico em que ocorre uma feira aos domingos). E, nos bairros afastado do centro, é possível encontrar vendedores de rua, licenciados e não licenciados, mas, em quantidade reduzida;
- Evidenciação da necessidade de ajustes nos artefatos de apoio à venda, pois segundo alguns vendedores entrevistados, os artefatos, sejam os de bambu ou os de metal, que foram fornecidos por empresas que possuem parceria com a prefeitura (padronizados), não atendem todas as suas necessidades de venda, assim, desenvolvem adaptações para melhorarem suas atividades;
- Identificação de vendedores licenciados que trabalham com artefatos de apoio à venda diferentes dos padronizados, desenvolvidos e fabricados por eles mesmos, com materiais alternativos e/ou comprados. Além disso, esses artefatos obedecem a critérios de dimensionamentos estabelecidos pela licença da prefeitura, bem como de localização na cidade;
- Reconhecimento de trabalhadores não licenciados (ilegais) que trabalham com artefatos de apoio à venda fabricados por eles mesmos, sem seguir um padrão, bem como de materiais e, sem necessariamente, possuir um lugar fixo de venda nas ruas;
- Constatação da necessidade de melhorias nos artefatos de apoio à venda que os próprios vendedores desenvolveram e/ou modificaram, para que assim, tenham melhores postos de trabalho e, também, melhores resultados na venda de produtos;

No cenário apresentado, é oportuno observar e refletir sobre o cotidiano difícil desses trabalhadores, que empreendem para sobreviverem e são desprotegidos dos benefícios formais de leis trabalhistas; sem contar o preconceito e a violência que sofrem, e ainda, dos limites impostos pelos sistemas governamentais, que oprime e reduz os seus direitos enquanto cidadãos, os colocando ainda mais em vulnerabilidade econômica e social, mesmo quando obtêm o direito a atividade e estão inseridos no desenho urbano de forma organizada.

O contexto de trabalho dos vendedores de rua também proporciona a presença de risco à sua integridade física e à sua saúde mental. Naido *et al.* (2009), comprovaram, por meio de avaliações, a presença de riscos para a saúde dentro do setor informal, como: lesões físicas, saúde com impactos negativos, distúrbios musculoesqueléticos, exposição a substâncias químicas e estresse psicossocial. E, de acordo com Lund *et al.* (2016), em Gana e no Brasil, percebe-se que, em uma perspectiva de infraestrutura, vendedores de rua, na maioria das vezes têm acesso limitado a comodidades básicas, como: abrigo para seus bens, banheiros, água, fontes seguras e confiáveis de energia e, segurança contra incêndios.

Diante disso, a Figura 1 evidencia uma compilação de fotos tiradas na cidade de Curitiba, compreendendo que: a dinâmica da venda é intensa nas *feiras de rua* e/ou em eventos

organizados pela prefeitura. E, nos muitos parques da cidade, observou-se pouca presença dos trabalhadores. Logo, as pessoas que trabalham com *artefatos de apoio à venda padronizados e licenciados*, obtêm horários e lugares estabelecidos, nesse sentido, as feiras são montadas (aparecem) e desmontadas (desaparecem). Os trabalhadores com *artefatos de apoio à venda licenciados*, mas, desenvolvidas por eles mesmos sem padrão, também se inserem na mesma dinâmica, contudo, são responsáveis por desmontarem e guardarem seus artefatos de apoio à venda. Por outro lado, os vendedores que usam o *apoio de venda e o artefato de apoio à venda não licenciados*, desenharam seus artefatos para praticarem a venda nas ruas, porém, com a necessidade imprescindível de retirarem-se rapidamente quando notam a fiscalização.



**Figura 1: Movimento das ruas: artefatos de apoio à venda. Fonte: Elaborado pelos autores.**

Diante das vivências descritas e problemáticas levantadas, realizou-se um estudo de caso com um vendedor de rua licenciado. Aqui, no presente estudo, o foco não está em demonstrar o detalhamento de todo o estudo de caso, porém, fundamentalmente, tem por desígnio confirmar as observações e dados coletados, como consequência, inferências de melhorias para a atividade de venda realizada nas ruas e direcionamentos para estudos futuros.

Então, por meio da interação entre pesquisadores da UFMA e da UFPR, também com a abordagem colaborativa (envolvendo a cocriação), o vendedor, morador do município Almirante Tamandaré - Paraná, que trabalha nas feiras de Curitiba, foi o protagonista do estudo com os seus saberes.

Uma vez que, o design colaborativo tem por objetivo envolver as pessoas usufrutuárias do projeto/produtos, proporcionando poder de decisão durante o processo e desenvolvimento

de novas ideias (redesign). Propôs-se um diálogo aberto, respeitando os saberes e vivências do vendedor, logo, inseriu-se o olhar da fabricação digital, que possibilita a impressão de peças/artefatos em 3D, além de ser uma possibilidade *open source* (fonte aberta), no qual outras pessoas podem usufruir do trabalho desenvolvido, por meio do acesso à Internet. E, com os critérios da ergonomia e sustentabilidade, vislumbrou-se um novo desenho para o artefato de apoio à venda do vendedor.

Nesse entendimento e por meio do cruzamento dos dados levantados, verificou-se que a atividade informal realizada nas ruas, com o auxílio dos artefatos de apoio à venda, gera as seguintes problemáticas aos vendedores: Postura inadequada e desconforto/dores (ocasionadas pelo transporte dos artefatos pesados, falta de lugar adequado para descanso, alimentação e ausência de banheiro); danos à saúde devido às intempéries (pois estão expostos ao sol, chuva e temperaturas baixas); e, violência verbal (os vendedores informais geralmente recebem insultos de pessoas que não gostam da presença deles).

Consequentemente, identificaram-se possíveis inferências de melhorias nos artefatos de apoio à venda, como: *adequação de manejos (pegas e empunhaduras)*, utilizados para o transporte das mercadorias (produtos comercializados); *ajuste nas alturas de bancadas de atendimentos*, que dependem do tipo de atividade desempenhada; *proteção contra intempéries*, como trabalham nas ruas, necessitam de proteção que os auxiliem nessa exposição; e, *criação de gavetas/espacos no artefato de apoio à venda*, a serem utilizados para guardar itens pessoais, entre outros objetos/produtos fundamentais para a atividade no dia a dia.

No que tange às melhorias do *posto de trabalho* dos vendedores de rua, os longos períodos de trabalhos podem ser intercalados com pausas durante o dia, ou até mesmo, o uso de apoio para os pés, melhorando a alternância de postura, visando evitar e/ou diminuir dores ocasionadas pela postura ocupacional adotada pelos vendedores.

Diante do exposto, é notório que, o trabalho informal, tanto o licenciado como o não licenciado, requer um conjunto amplo de intervenções e melhorias, levando em conta riscos específicos enfrentados por pessoas em diferentes ocupações, mesmo os que trabalham em locais de trabalho “atípicos” para um melhor desenvolvimento econômico e social de todos (LUND *et al.*, 2016). Portanto, discussões futuras, do projeto de pesquisa, buscarão desenhar soluções efetivas que auxiliem o vendedor de rua e a atividade em si, realizada com artefatos de apoio à venda, verificando com atenção os critérios que levaram a fabricação dos artefatos (suas formas e respectivos materiais) para o direcionamento de novos modelos de artefatos.

## 5. Considerações finais

O estudo não pretende ser um fim, visto que teve como foco a divulgação das vivências acadêmicas em missão de estudos PROCAD, ocorrida na cidade de Curitiba, em 2019. Também, buscou ser um meio de lançar luz sobre reflexões contemporâneas acerca do trabalho nas ruas praticados por indivíduos que, muitas das vezes, encontram-se à margem da sociedade, um dos pontos de investigação do design, no projeto *Design de Base Popular e inserção social: o caso do trabalho informal, foco na função prática*; proposto pelo Núcleo de Ergonomia em Processos e Produtos – NEPP, da UFMA.

O diálogo por meio de entrevistas semiestruturadas permitiu verificar a rotina da atividade de venda, observando os artefatos de apoio à venda, e desse modo, outras informações foram coletadas para alicerçar a dissertação de mestrado desenvolvida por Yrisvanya Macedo,

como: a função, criação, produção, uso, motivação para fazer o artefato, manutenção, produto/serviço prestados com as estruturas e descarte das mesmas.

As observações não ocorreram apenas no âmbito da pesquisa, focada na atividade de venda realizada pelo comércio informal das ruas, mas também, com o olhar no conjunto físico e cultural da cidade de Curitiba. Nuances da cidade foram exploradas, tanto a arquitetura, com seus edifícios monumentais, como às pessoas e seu modo de interagir.

Considera-se que a atividade informal desempenha um papel importante na economia, e, na medida que os vendedores de rua criam ou reformulam algo para um fim, ou tentam atender a uma necessidade e resolver um problema, os mesmos criam cursos de ação em direção a uma situação preferível, essa definição abrange a maioria das formas de design. Visto que, “em uma dimensão, design é um campo de pensamento e pesquisa pura, em outra, design é um campo de prática e de pesquisa aplicada” (FRIEDMAN, 2016, p. 25). Dessa forma, pensando e fazendo design, com base nos resultados das condições de venda, evidências e identificações, possíveis melhorias, no que diz respeito a uma melhor adequação entre o vendedor de rua e o artefato, foram levantadas no estudo.

Os vendedores de rua geralmente deslocam-se com suas estruturas de apoio à venda (artefato) por longas avenidas para garantir o sustento próprio e familiar, pois, comumente, não encontram trabalhos formais. Nesse entendimento, como políticas públicas e legislações não conseguem resolver a demanda, entende-se que o desenho urbano precisa atender os empreendedores das ruas de modo justo e ético, visto que também pagam impostos. Além disso, em cenários de crises atípicas, a exemplo, a crise de pandemia provocada pelo COVID-19 (doença causada pelo coronavírus), que pode impossibilitar ou dificultar a atividade de comercialização presencial, necessita de novos direcionamentos e soluções.

Portanto, os passos iniciais no projeto *COMUNIDADES CRIATIVAS E SABERES LOCAIS: design no contexto social e cultural de baixa renda* aconteceram com êxito e, com a continuação das ações, novos percursos ampliados serão traçados pelos pesquisadores envolvidos no projeto, respeitando os saberes tradicionais e locais, para o desenvolvimento socioeconômico sustentável.

## Agradecimentos

Os autores agradecem à CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, que possibilitou o intercâmbio de alunos da graduação e da pós-graduação da Universidade Federal do Maranhão para a Universidade Federal do Paraná, por meio do projeto PROCAD, durante o estudo de campo relatado no de 2019. Aos discentes da pós-graduação da UFPR, Gabriel Tanner e Camila D. Pereira. Aos professores da UFPR, Prof. Dr. Aguinaldo dos Santos e Profa. Dra. Maria Lucia Okimoto.

## Referências

ACHEAMPONG, Ransford A. Spatial planning and the urban informal economy. In: **Spatial Planning in Ghana**. Springer, Cham, 2019. p. 269-288.



ADOM, Kwame; WILLIAMS, Colin C. Evaluating the explanations for the informal economy in third world cities: some evidence from Koforidua in the eastern region of Ghana. **International Entrepreneurship and Management Journal**, v. 10, n. 2, p. 427-445, 2014.

BOSCH, Mariano; ESTEBAN-PRETEL, Julen. Job creation and job destruction in the presence of informal markets. **Journal of Development Economics**, v. 98, n. 2, p. 270-286, 2012.

CHEN, Martha; VANEK, Joann; HEINTZ, James. Informality, gender and poverty: A global picture. **Economic and Political Weekly**, p. 2131-2139, 2006.

CHEN, Ying; XU, Zhun. Informal employment and China's economic development. **The Chinese Economy**, v. 50, n. 6, p. 425-433, 2017.

COLETTI, Diego. **The informal economy and employment in Brazil: Latin America, modernization, and social changes**. Springer, 2010.

CORRÊA, Ronaldo. **Quando a galeria é a cidade**. **Medium**, 2018. Disponível em: <https://medium.com/fotocronografias/quando-a-galeria-%C3%A9-a-cidade-a8b92a99b49b>. Acesso em: 29 jul. 2018.

CROSS, John. Street vendors, and postmodernity: conflict and compromise in the global economy. **International journal of sociology and social policy**, 2000.

ELBAHNASAWY, Nasr G.; ELLIS, Michael A.; ADOM, Assandé Désiré. Political instability and the informal economy. **World Development**, v. 85, p. 31-42, 2016.

ELGIN, Ceyhun; OZTUNALI, Oguz. Institutions, informal economy, and economic development. **Emerging Markets Finance and Trade**, v. 50, n. 4, p. 145-162, 2014.

ELLWANGER, D.; NIEMEYER, L. **Revisão e reflexão sobre design social**. In: MENEZES, M. S., MOURA, M. (Org.). Rumos da Pesquisa no Design Contemporâneo: inserção social. 1.ed. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2013, v. 1, p. 265-285.

FORNASIER, Cleuza BR; MARTINS, Rosane FF; MERINO, Eugenio. **Da responsabilidade social imposta ao design social movido pela razão**. 2012.

FRIEDMAN, Ken. Construção de teoria na pesquisa de design: critérios, abordagens e métodos. **Arcos Design**, v. 9, n. 2, p. 1-30, 2016.

HART, Keith. Informal income opportunities and urban employment in Ghana. **The journal of modern African studies**, v. 11, n. 1, p. 61-89, 1973.

HOUAISS, Antônio. **Dicionário eletrônico Houaiss da língua portuguesa**. Ed. Objetiva, 2001.

INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION. **Women and men in the informal economy: a statistical picture (third edition) / Geneva, 2018**. Disponível em: [https://www.ilo.org/global/publications/books/WCMS\\_626831/lang--en/index.htm](https://www.ilo.org/global/publications/books/WCMS_626831/lang--en/index.htm). Acesso em: 14 set. 2019. ISBN:789221315803.

INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION. **World employment and social outlook: trends 2015**. Disponível em: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms\\_337069.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_337069.pdf). Acesso em: 14 set. 2019. ISBN 978-92-2-129260-9

LOUKAITOU-SIDERIS, Anastasia; MUKHIJA, Vinit. Responding to informality through urban design studio pedagogy. **Journal of Urban Design**, v. 21, n. 5, p. 577-595, 2016.

LUND, Francie; ALFERS, Laura; SANTANA, Vilma. Towards an inclusive occupational health and safety for informal workers. **New Solutions: A Journal of Environmental and Occupational Health Policy**, v. 26, n. 2, p. 190-207, 2016.

MANZINI, Ezio. **Design para a inovação social e sustentabilidade (LIVRO): 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.

MARQUES, V.H.P.; NETO, J.A. Análise da organização do trabalho ambulante e suas repercussões – estudo de caso em uma praia de grande atração turística do Rio Grande do Norte. In: XVII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. **Anais...** Bauru: UNESP, 2010.

MOURA, Mônica Cristina. Design para o sensível: Política e ação social na contemporaneidade. **Revista de Ensino em Artes, Moda e Design**, v. 2, n. 2, p. 044-067|068-090, 2018.

NAIDOO, R. J.; KESSY, F.; MLINGI, L. Respiratory health of stonecrushers from the informal sector in Tanzania. **Occupational Health Southern Africa**, v. 15, n. 6, p. 6-13, 2009.

PACKARD, Truman G. **Do workers in Chile choose informal employment? A dynamic analysis of sector choice**. The World Bank, 2007.

RUZEK, William *et al.* The Informal Economy as a Catalyst for Sustainability. **Sustainability**, v. 7, n. 1, p. 1-12, 2014.

SALÈD I. (2018). The Street Vendors Act and the right to public in Mumbai. **Journal of Urban Research** 17-18.

SCHNEIDER, Friedrich; ENSTE, Dominik H. Shadow economies: Size, causes, and consequences. **Journal of economic literature**, v. 38, n. 1, p. 77-114, 2000.

SNOW, Charles C. Organizing in the age of competition, cooperation, and collaboration. **Journal of leadership & organizational studies**, v. 22, n. 4, p. 433-442, 2015.

TRUONG, V. Dao. Tourism, poverty alleviation, and the informal economy: the street vendors of Hanoi, Vietnam. **Tourism Recreation Research**, v. 43, n. 1, p. 52-67, 2018.

WILLIAMS, Colin C. Beyond the formal economy: evaluating the level of employment in informal sector enterprises in global perspective. **Journal of Developmental Entrepreneurship**, v. 18, n. 04, p. 1350027, 2013.

WILLIAMS, Colin C. Tackling informal employment in developing and transition economies: a critical evaluation of the neo-liberal approach. **International Journal of Business and Globalisation**, v. 14, n. 3, p. 251-270, 2015.

## **Um processo cerâmico simples que visa a sustentabilidade**

### *A simple ceramic process aimed at sustainability*

**Mariana Santos, aluna; ESAD – IPEleiria; Portugal**

marianacaldas09@gmail.com

**José Manuel C. B. C. Frade; Dr.; ESAD – IPEleiria; Portugal**

jose.frade@ipleiria.pt

## Resumo

Foi desenvolvido um processo cerâmico de elevada simplicidade, que foi aplicado com sucesso à produção de produtos utilitários e decorativos em barro vermelho, com impacto favorável em termos ambientais, económicos e sociais, e por isso com efeito positivo sobre a sustentabilidade. O projeto desenvolvido neste processo, consiste essencialmente numa simbiose entre a valorização da manufatura e a redução do impacto ambiental do processo cerâmico, o que foi conseguido através da utilização de um barro vermelho local (Mendalvo, Alcobaça, Portugal) que se mostrou apto à conformação de produtos cerâmicos e compatível com vários vidrados, embora se tenha optado pela utilização de um vidrado transparente pela ausência de metais de transição corantes na sua composição.

**Palavras-chave:** Simplicidade; Sustentabilidade; Cerâmica; Manufatura; Processo

## Abstract

*A highly simple ceramic process was developed and successfully applied to the production of utilitarian and decorative products in red clay, with a favorable impact in environmental, economic and social terms and therefore with a positive effect on sustainability. The project developed in this process, essentially consists of a symbiosis between the valorization of the manufacture and the reduction of the environmental impact of the ceramic process, which was achieved through the use of a local red clay (Mendalvo, Alcobaça, Portugal) that proved to be capable of forming ceramic products and compatible with several glazed, although it was decided to use a transparent glaze due to the absence of dye transition metals in its composition.*

**Keywords:** Simplicity; Sustainability; Ceramics; Manufacturing; Process

## Introdução

O Eco-design tem como principal objetivo a criação de novos produtos e/ou processos ou repensá-los, de modo a fazer um uso menos intensivo de recursos, dando prioridade à utilização de materiais mais disponíveis, ou renováveis, incluindo materiais recicláveis, e com menor perigosidade e risco (tanto para as pessoas como para o ambiente), bem como à reutilização de materiais. No desenvolvimento de novos produtos, ou no seu redesenho, deve ter-se em consideração a definição de critérios de reciclagem, reutilização e extensão de ciclo de vida, tendo em conta possíveis aplicações úteis de subprodutos e resíduos [1]. Adicionalmente, a procura de modelos de produção mais eficientes e mais limpos, produzindo mais, ao menor preço, com menos recursos, menos resíduos e menor impacto sobre o ambiente, é também enfatizado ao nível dos processos [2].

Ao nível do processo de fabricação, o sector utilitário e decorativo integra uma grande variedade de produtos, pratos e travessas de diferentes formatos, taças e canecas de diferentes volumetrias, bules e chávenas de diferentes formas e toda uma panóplia de artigos decorativos cujo limite é a inspiração dos seus criadores, conjugada com a capacidade

dimensional e formal de execução das peças definidas pelos próprios limites das tecnologias de conformação disponíveis para a materialização destes produtos.

Do ponto de vista material este subsetor utiliza todos os tipos de pastas cerâmicas: barro vermelho, faianças, grés e porcelanas. Nestes quatro tipos de pastas podem-se utilizar métodos de conformação mecânica simples como prensagem plástica, produção por roller e enchimento de moldes de gesso. Nas pastas de grés e de porcelana usam-se, ainda, o enchimento com pressão (que aumenta a produtividade relativamente ao enchimento com barbotina de moldes de gesso) e a prensagem isostática que permite uma densificação em verde mais alta e por isso mais compatível com ciclos térmicos de cozedura mais rápidos. As temperaturas de cozedura e a resistência mecânica dos produtos finais sem defeitos são crescentes no seguinte sentido: barro vermelho, faiança, grés e porcelana respetivamente com cores após cozedura vermelha, bege, bege acinzentada e branca (tão translúcida quanto menor for a espessura da parede dos produtos).

Relativamente ao acabamento superficial dos produtos, os barros vermelhos utilitários, tal como os produtos decorativos podem ser ou não vidrados, ou ainda, parcialmente vidrados; as faianças utilitárias por serem porosas são sempre vidradas. O nível de porosidade típico do grés é muito baixo, por definição a absorção de água é inferior a 3% [3], e o nível de porosidade da porcelana é praticamente nulo, por definição a absorção de água neste material é inferior a 0,5% [3], ainda, assim, é muito comum a vidragem nos produtos produzidos com estas duas pastas cerâmicas tendo em vista introduzir nos produtos finais um acabamento superficial mais liso, mais fácil de higienizar e que garanta total impermeabilidade.

Do ponto de vista das decorações, estes produtos em função das suas formas podem receber tintas aplicadas por pintura manual, pistolagem, serigrafia, tampografia, decalque, impressão gráfica, etc. A impressão gráfica é uma tecnologia mais recente e por isso ainda pouco comum devido ao seu custo de investimento e à impossibilidade de se aplicar a uma grande variedade de formas.

Nos produtos utilitários e decorativos produzidos com barros vermelhos é quase sempre realçada esta cor natural da matéria nos produtos finais. As faianças, por exigirem menores temperaturas de cozedura do que os grés e as porcelanas, permitem uma maior diversidade na paleta de cores dos vidrados e tintas e algumas destas, sobretudo na gama dos vermelhos, laranjas e amarelos resultam comparativamente muito mais brilhantes nas primeiras pastas. Por consequência, nos grés as cores apresentam-se mais esbatidas do que nas faianças. Finalmente é comum diversificar as porcelanas utilitárias para dois mercados principais: restauração e doméstica. Os produtos cerâmicos de porcelana para restauração são quase sempre brancos (porque são vidrados a transparente de forma a evidenciar a cor branca da pasta) com eventuais pequenos apontamentos de cor fundamentalmente no bordo das peças (filetagem). Os serviços domésticos de grande valor económico são muitas vezes decorados com tintas de platina ou ouro (os mais nobres) e azuis-cobalto, verde crómio, entre outros, aplicadas manualmente ou indiretamente através das tecnologias já referidas anteriormente. Atualmente, os processos cerâmicos a nível utilitário e/ou decorativo são maioritariamente industrializados, fabricados em massa, fazendo com que exista uma multiplicidade de objetos idênticos, sendo assim mais prejudiciais ao ambiente, como também têm vindo a interferir com a origem e a essência da cerâmica enquanto técnica e arte que nós, seres humanos, dominamos há milhares de anos. A partir desta reflexão, iniciou-se este projeto com o intuito de criar produtos que tivessem por base um processo de fabricação simples com a utilização de uma única matéria prima natural não beneficiada, explorada diretamente da natureza.

## Desenvolvimento do projeto

Independentemente do subsetor cerâmico, existem evidentemente, aspetos tecnológicos que contribuem decisivamente para o impacto ambiental de cada empresa, como é o caso dos tipos de fornos usados e respetiva eficiência energética, combustível utilizado, características dos ciclos térmicos implementados nos respetivos processos, origem das matérias-primas, soluções técnicas de redução do impacto ambiental, etc.

Na bibliografia especializada [4,5,6] podemos encontrar fluxogramas típicos da produção cerâmica de louça utilitária e decorativa. Na tabela 1, apresentam-se os principais setores cerâmicos, matérias-primas utilizadas e características dos processos de fabricação [7].

CLASSIFICAÇÃO		PRODUTO	Matéria-prima							Processo de conformação	Temperatura de Queima (°C)				
Tipo de cerâmica*	GRUPO**/ SETOR		Plástica	Não-plástica		Moagem via úmida		Moagem via seca			800	900	1.000	1.100	1.200
		Argila comum	Argila plástica	Feldspato (***)	Filito	Talco	Calcário	Quartzo	Outros	Extrusão					
Cerâmica de base argilosa (ou tradicional)	1	Cerâmica Vermelha	P												
		Telha	P			O				P	P				
		Agregado leve	P					O		P					
	2	Grés sanitário	P	S	P	O	S	O	P						
		Cerâmica Branca													
		Porcelana Mesa		P	P		P	P	P	S	S	O			
		Porcelana Eletr.		P	P		P	P	P	S	S	O			
		Faiança		P	O	S	S	S	P	S	P				
		Pisos rústicos		P	O				O		P				
		Pisos via seca		P						P					
3	Revestimentos		P	P		O	S	S	P						
	Piso gresificado		O	P	S	S	P	O	S	P	O	P			
	Grés porcelânico		P	S	P		O	S	O	P					
Outras	4	Refratários													
	5	Isolantes													
	6	Especiais													
	7	Cimento	S						P	S	O	P			
	8	Vidro			S				S	P	P				
P	Processo ou composição principal (> 20%)		Processo ou composição secundária (< 10%)							Processo ou composição ocasional					

Obs.: \* Classificação de Schuller & Henniche \*\* : \*\*\* O feldspato (ou concentrado de feldspato) é utilizado apenas nas porcelanas e, eventualmente, no grés porcelânico, enquanto que nos demais produtos são utilizadas rochas feldspáticas.

**Tabela 1 - Principais setores cerâmicos, matérias-primas utilizadas e características dos processos de fabricação [7].**

A análise da Tabela 1 permite concluir que são as cerâmicas incluídas no setor da cerâmica vermelha que apresentam uma menor complexidade ao nível da composição das respetivas matérias-primas, por vezes usa-se unicamente nesta composição uma argila comum (vermelha), não exigem operações de moagem e são compatíveis com monocozeduras às mais baixas temperaturas, designadamente no caso da fabricação dos blocos, lajes e telhas. Por outro lado, é conhecido que as argilas comuns vermelhas não exigem qualquer processo de beneficiação tendo em vista qualquer descoloração das pastas cerâmicas, tal como são as mais comuns e, portanto, altamente disponíveis nomeadamente em Portugal, tal como localmente na região da qual os autores do presente trabalho são naturais. Assim, no presente trabalho, colocou-se a hipótese de utilizar unicamente um barro vermelho para a fabricação de peças utilitárias (ou decorativas) através de um processo com a máxima simplicidade possível que importa demonstrar.

Assim, decidiu-se preparar de raiz uma pasta cerâmica cuja única argila (vermelha) da respetiva composição foi retirada diretamente de um terreno cuja propriedade é da autora do presente trabalho. A argila foi extraída de um sítio que afetivamente diz muito à autora do presente artigo, e que acompanhou o seu crescimento. Recolheu-se terra de uma localidade próxima de Alcobça, numa zona plana, que por sua vez está junto de um rio, características

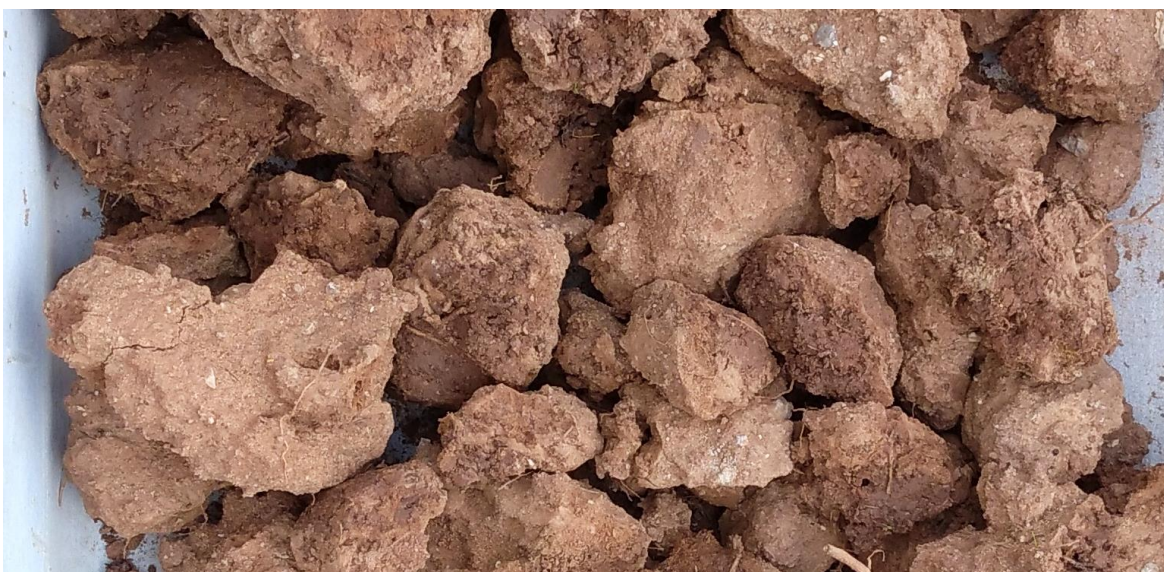
estas que são inerentes a uma argila com plasticidade suficiente para ser modelada. Simultaneamente decidiu-se tentar conformar esta pasta manualmente através de uma roda de oleiro, enfatizando e valorizando a manufatura dos objetos.

### **Métodos e procedimentos na preparação e estudo da pasta cerâmica**

A preparação da argila foi completamente manual, tendo passado pelas seguintes etapas: 1- Escolha do local; 2- Recolha da matéria-prima; 3- Desagregação da argila recolhida; 4- Diluição da argila; 5- Passagem da argila diluída por dois peneiros com malha de espessuras distintas; 6- Secagem da pasta.



**Figura 1 - Escolha do local**



**Figura 2 – Recolha da matéria-prima**

Tal como se pode observar, na figura 1 e 2 respetivamente, o processo iniciou-se através da escolha do local para recolha posterior da argila. Este local, situado em Mendalvo, Alcobaça, Portugal, é uma localidade que por sua vez dispõe de características essenciais de uma argila com boa plasticidade para modelação, tanto a proximidade a um rio, como também o facto de ser uma zona plana contribuem para origem de uma boa pasta cerâmica. Nesse local relativamente à recolha da matéria-prima, optou-se por se recolher torrões de argila, sendo que a mesma se encontrava isenta de água à superfície, o que facilitou o passo seguinte.



**Figura 3 – Desagregação da argila recolhida**



**Figura 4 – Diluição da argila**





**Figura 5 – Passagem da argila diluída por dois peneiros com malha de espessuras distintas**

Após a recolha da matéria-prima, os torrões recolhidos são desagregados, dando origem a aglomerados de menor dimensão e mais reativos na mistura com água (Figura 3). A água adicionada depende sempre do processo em si. Optou-se por diluir bastante a argila para facilitar a posterior passagem pelo peneiro, no entanto a secagem demora mais tempo. Portanto, por cada 5kg de argila seca, juntou-se 3 litros de água. Deixou-se absorver durante aproximadamente 30 minutos, e com o auxílio de um misturador adaptado a um berbequim diluiu-se uniformemente a mistura (Figura 4). Seguidamente com a mistura diluída, passou-se por dois peneiros, inicialmente numa rede com uma malha muito aberta, com o objetivo de retirar resíduos maiores. Posteriormente passou-se a mistura por um peneiro com uma malha de 1mm, de forma a obter uma mistura mais homogênea, separando impurezas maiores do que o diâmetro da malha do peneiro (Figura 5).



**Figura 6 – Secagem da pasta**



**Figura 7 – Modelação da pasta na roda de oleiro.**

Para a secagem da pasta (de uma maneira relativamente rápida – 24 horas), colocou-se a pasta em panos por cima de placas de gesso. A partir do momento em que se era capaz de retirar a pasta dos panos com facilidade, conformaram-se manualmente rolos que foram colocados a secar ao ar, para posteriormente poder trabalhá-los com a consistência correta (Figura 6). Após a preparação da pasta e modelação à roda (Figura 7), experimentou-se sujeitá-la a um processo de cozedura preliminar de forma a perceber realmente as suas características, e se necessitava de algum ajuste. A pasta cerâmica feita, a nível da primeira cozedura (chacota) foi sempre cozida a 1000°, e numa cozedura lenta, a aquecer cerca de 60° por hora, pois desta forma há menos probabilidade de quebras nas peças (Figura 8).



**Figura 8 – 1ª cozedura (chacota) das experiências que serviram para testar a pasta.**

Com as experiências chacotadas observou-se que a pasta tinha as características necessárias para ser utilizada sem quaisquer modificações ou adições de outros elementos. Conclui tratar-se de uma pasta bastante plástica, permitindo assim a sua modelação fácil, tal como também demonstrou possuir uma excelente capacidade de absorção, característica esta que resultou das experimentações de vidragem.

A segunda cozedura ou cozedura do vidrado ocorreu a 970°C com uma taxa de aquecimento de 240°C por hora. Esta cozedura é bastante mais rápida do que a chacoagem.



**Figura 9 – Peças chacoçadas.**



**Figura 10 – Experimentação de vidrados sobre a pasta desenvolvida neste trabalho.**



**Figura 11 – Resultado dos vidrados aplicados**

Na figura 11, observa-se resultado dos vidrados aplicados sobre faiança (amostras circulares) e sobre a pasta de barro vermelho (amostras retangulares). Em cada amostra retangular foram aplicados dois vidrados diferentes nas suas extremidades; ao centro observa-se a cor natural da argila. Nas amostras circulares observa-se numa parte a cor resultante da aplicação do vidrado e na outra parte a cor da própria pasta de faiança. As cores justapostas entre cada duas amostras, retangular e circular dizem respeito ao mesmo vidrado.

Com as experiências feitas através da aplicação dos diversos vidrados, verificou-se que a pasta desenvolvida neste trabalho tem uma grande capacidade de absorção, fazendo com que os vidrados tivessem de ser aplicados muito finos, bastante líquidos.

Fizeram-se estudos comparativos entre os resultados visuais da utilização dos mesmos vidrados na pasta desenvolvida no presente trabalho e numa pasta de faiança. Estes estudos permitiram concluir que as cores finais da aplicação de um mesmo vidrado são diferentes conforme o suporte de aplicação (Figura 11).

Apesar dos resultados estéticos evidenciados na figura 11, de modo a maximizar a sustentabilidade do processo em estudo, decidiu-se usar um vidrado transparente. A composição química deste tipo de vidrados não inclui propositadamente metais de transição corantes que como é conhecido apresentam impacto ambiental significativo. A utilização de vidrados com elevados teores em selénio, cobaltos e crómios começam a estar restringidos através de normas específicas o que limita as possibilidades de conferir certas cores nalguns produtos cerâmicos a partir destes vidrados.



**Figura 12 – Experiências formais cozidas e variantes da própria pasta produzida**

O vidrado transparente selecionado neste processo é aplicado apenas com o intuito de tornar as peças funcionais, tornando-as impermeáveis, quando tal é fundamental, e originando uma superfície mais lisa e mais apta à lavagem e higienização. Paralelamente este vidrado torna visível a cor natural do barro vermelho o que no entender dos autores do presente trabalho valoriza os produtos e percebe um produto mais natural e mais próximo da natureza.



**Figura 13 – Vidrado transparente parcialmente aplicado na pasta de modo a poder verificar-se a diferença entre as duas possibilidades.**

## Conclusões

O projeto desenvolvido é certamente de carácter experimental, visto que o processo foi feito com esse intuito, experienciar um conceito através de um local. No entanto é um conceito que pode ser aplicado de uma maneira geral, permitindo a exploração de diversas terras em locais diferentes com o objetivo da valorização do que é manufaturado, natural, e único, evidenciando a possibilidade de fabricar objetos e produtos cada vez mais sustentáveis nomeadamente pela simplicidade dos modos de fabricação, permitindo, assim, um retorno ao tempo em que a manufatura concedia um maior contributo sobre o carácter sustentável dos objetos produzidos. O fluxograma do processo cerâmico criado neste trabalho é muito mais simples do que dos referidos na literatura especializada sobre o assunto o que demonstra a simplicidade deste processo produtivo. Selecionou-se uma única matéria-prima de origem local, altamente disponível, de baixo custo (neste caso sem custos), que coze a mais baixas temperaturas que outras pastas concorrentes (consequentemente com menores impactos ambientais quer seja por operações de extração, beneficiação, transporte, fabricação, etc.), o que é extremamente vantajoso ao nível do ciclo de vida dos respetivos produtos. A simplicidade do processo produtivo é convergente com uma minimização de investimento necessário para o implementar, ou dito de outra forma, este processo não introduz grande dificuldades para a autora iniciar facilmente uma auto-produção potencialmente valorizada pelas suas competências na área do design, condições importantes para a geração de autoemprego com sucesso e com baixas necessidades de investimento, com implicações ao nível social.

Ficou demonstrado neste trabalho que a simplicidade do processo de fabricação tem efeito positivo nos três principais pilares da sustentabilidade: ecológica, económica e social, concluindo-se que este processo cerâmico simples conduz à sustentabilidade.

Como proposta de trabalho futuro pretende-se explorar a manufatura de produtos cerâmicos utilitários e decorativos criativos e sustentáveis a partir deste processo simples, acreditando-se também que a forte ligação da autora ao presente processo poderá potenciar a exploração do design emocional como estratégia de projeto de design.

## Referências

- 1 - Faud-Luke, A; Eco-Design Handbook; Edição: THAMES & HUDSON LTD; 2009.
- 2 – Thompson. R.; The manufacturing guides Sustainable materials processes and Production; THAMES & HUDSON LTD; 2013.
- 3 – Norma Portuguesa Louça Cerâmica Utilitária Parte 1 – Especificações —NP4555-1; (2018).
- 4 – Machado, H.; Márcia, K.; Proposta De Um Fluxograma Geral Para Produção Cerâmica Utilitária E Decorativa; 2010.
- 5 – Fonseca, A. T.; Tecnologia do processamento Cerâmico; Ed. Universidade Aberta; 2000.
- 6 - <https://abceram.org.br/fluxograma/> (acesso em janeiro 2021).
- 7 – Motta, J. F. M.; Zenardo, A. e outros; As Matérias-Primas Cerâmicas. Parte I: O Perfil das Principais Indústrias Cerâmicas e Seus Produtos; Cerâmica Industrial;págs 28-39; (6) 2 Março/Abril; 2001.

## **Exploração de novas texturas em produtos cerâmicos a partir de experiências com materiais orgânicos**

### *Exploration of new textures in ceramic products from experiments with organic materials*

**Ana Rute Saraiva Godinho, Aluna, ESAD - IPEleiria, Portugal**

arute.saraiva@gmail.com

**Bianca Bolina Kersanach, Aluna, UTFPR, Brasil**

biancakersanach@gmail.com

**João Vitor Rodrigues de Castro Almeida, Aluno, ESAD - IPEleiria, Portugal**

almeidavitorjoao@gmail.com

**José Manuel Frade, Dr., ESAD – IPEleiria, Portugal**

jose.frade@pleiria.pt

### **Resumo**

Foi experimentada a utilização de materiais orgânicos mergulhados em barbotinas de faiança e de barro vermelho no processo de criação de novas estruturas e texturas de produtos cerâmicos. O projeto dividiu-se em duas partes, começando pela investigação e análise de materiais orgânicos, escolhidos de acordo com as suas características organolépticas, com o propósito de introduzir novas texturas em peças cerâmicas. Obteu-se uma lista e selecionou-se um conjunto de materiais orgânicos que mais se adequam ao projeto, realizando estudos preliminares em pequenas amostras cerâmicas no sentido de percebermos o potencial de cada um dos materiais orgânicos selecionados na alteração de estruturas e texturas cerâmicas. A segunda parte deste trabalho relaciona-se com a aplicação dos melhores resultados obtidos nos estudos preliminares sobre três novos projetos de produtos cerâmicos.

### **Palavras Chaves**

Cerâmica; Materiais Orgânicos; Absorção; Textura

### **Abstract**

*The use of organic materials soaked in faience and red clay slip was used in the process of creating new structures and textures of ceramic products. The project was divided into two parts, starting with the investigation and analysis of organic materials, chosen according to their organoleptic characteristics, to introduce new textures in ceramic pieces. After obtaining a list and*

*selecting a set of organic materials that best suit this project, preliminary studies were carried on small ceramic samples to understand the potential of each of the selected organic materials in altering ceramic structures and textures. The second part of this work is related to the application of the best results obtained in the preliminary studies on three new designs of ceramic products.*

### **Keywords**

*Ceramics; Organic Materials; Absorption; Texture*

## **1. Introdução**

Quer seja na área da cerâmica artística ou industrial, pode-se observar uma necessidade de criar novas formas e texturas que se demonstram fundamentais para a integração de novos produtos nos mercados da cerâmica e do design, obrigando a rápida exploração de novas soluções. Este mercado demonstra uma necessidade de mudança constante, onde por exemplo, se dá uma renovação regular das coleções, sendo exigido elementos inovadores e criativos, que permitem às diversas peças se destacarem pela sua originalidade.

A cerâmica artística, denominada também de criativa e de autor, destaca-se enquanto uma produção fruto da criação individual, seja ela utilitária ou conceitual, feita manualmente ou com auxílio de moldes. Pormenores diferentes, que permitam a peça destacar-se deixando de ser apenas um utensílio de barro, pertencem a esta categoria, sendo a cor e a textura dois grandes motivos que podem possibilitar uma grande diferenciação das restantes vertentes da cerâmica e dos parâmetros mais tradicionais.

Na cerâmica industrial, seguindo uma vertente mais utilitária e doméstica, há tecnologias mais avançadas que permitem uma produção de qualidade superior e idêntica, para atender à demanda dos mercados.

No entanto, é possível verificar a presença de texturas elaboradas manualmente ou industrialmente em diversas peças de cerâmica, desde utilitárias até revestimentos. Um exemplo de obtenção de textura, que tem andado a ser explorado, é a utilização de espuma sintética imersa em barbotina, onde ao longo da cozedura, acaba por se degradar, revelando uma peça original na qual apresenta a singularidade da espuma sintética. Um exemplo está na coleção “Naturlike” de Michal Fargo, preferencialmente, nas peças “Else Rock Vases” [1]. A cerâmica de Rafael Bordalo Pinheiro [2,3], é um exemplo que se revela importante, devido à representação de elementos orgânicos, desde hortaliças até animais, passando por muitos outros exemplos, inicialmente realizados manualmente, sendo por vezes utilizados moldes para uma produção mais industrializada, onde nomeadamente as peças mais artísticas e de maior valor se diferenciam por texturas complexas que nos parecem ter analogia com as texturas que visa obter a partir deste trabalho. Um outro processo interessante é a realização de moldes diretamente em materiais orgânicos, como podemos observar no projeto “Reverse Volumes”, de Mischer Traxler [4] que utiliza resina para captar os relevos de frutas e vegetais.

Assim, tendo em atenção aos métodos referidos anteriormente, houve a intenção de encontrar diferentes formas de inovar na produção de novas peças, onde se reflita uma abordagem *eco friendly* e acessível, chegando à idealização de uma união dos métodos mencionados, criando uma união entre matéria orgânica e cerâmica, e o que irá resultar dela, depois de ser cozida, para dar origem a novas soluções de textura de produtos cerâmicos que serão interessantes investigar.



## 2. Desenvolvimento de Projeto

### 2.1. Investigação

Ao começar a determinar a área que o projeto seguiria, um consenso geral foi a vontade de trabalhar com materiais mais ecológicos. Posto isto, a área da cerâmica foi escolhida, que, além da vasta variedade de aplicações, possui grande resistência ao tempo e relativamente baixa pegada de carbono quando produzida de maneira eco-consciente.

Este novo processo de baixa tecnologia, que consiste na utilização de materiais orgânicos, para obter acabamentos ou criação de estruturas na cerâmica, surgiu após uma investigação sobre a ausência de textura pormenorizada na cerâmica, e assim, decidiu-se estruturar esta ideia de maneira a solucionar uma alternativa de baixo custo que proporciona um resultado esteticamente apelativo.

De seguida, houve a procura de materiais, cujas características principais, que foram um aspeto crítico para o desenvolvimento da investigação, fossem uma boa capacidade de absorção; se demonstrem facilmente disponíveis; e por último, fossem elementos orgânicos, uma vez que ao longo da cozedura, eles irão acabar por se degradar.

Foi então que surgiu a ideia de se utilizar a bucha, fruta que quando seca, possui características de esponja, como matriz para a barbotina. A sua estrutura fibrosa desordenada e complexa proporciona uma textura ímpar e excêntrica. A tese era que, após ser mergulhada em barbotina, e posteriormente degradada no processo de cozedura, teria como produto final uma estrutura cerâmica altamente emaranhada. Com isso em mente, foram feitas avaliações de outros possíveis materiais orgânicos que venham a ter o mesmo comportamento. Neste sentido foram selecionados os seguintes materiais:

- Bucha Vegetal (*Luffa cylindrica*)
- Cortiça (*Quercus suber*)
- Musgo (*Bryophyta sensu lato*)
- Fibra de Palmeira (*Trachycarpus fortunei*)

**Bucha Vegetal:** A bucha vegetal (*Luffa cylindrica*) é uma planta bastante utilizada como esponja natural [5], devido à sua porosidade e capacidade de absorção, além de ser biodegradável, preenchendo todos os requisitos impostos. É uma fibra higroscópica [6], pois tem a capacidade de absorver água, e apresenta um sistema vascular organizado de maneira multidirecional e emaranhado ao redor de um núcleo [7].

Recentemente, o uso da bucha tem permeado cada vez mais no *mainstream*, com a ajuda de movimentos eco-conscientes, como por exemplo, a sua utilização no trabalho de Fernando Laposse, denominado por “Lufa Series” [8].

**Cortiça:** A cortiça natural, correspondente à casca do sobreiro (*Quercus suber*), é um material que confere um caráter singular, devido às propriedades únicas que possui. Sua densidade é de aproximadamente 0,3 g/cm<sup>3</sup>, o que a torna muito leve [9]. Visto isso, escolhemos a cortiça por ser porosa e resistente, demonstrando-se um bom material para absorver a barbotina. 50% da produção de cortiça é feita em Portugal, ocupando 8% do território português, influenciando na nossa escolha, uma vez que é um material nacional [10].

**Musgo:** As briófitas (Bryophyta sensu lato) são um grupo de plantas geralmente pequenas, encontradas, principalmente em sítios húmidos e com sombra, sendo mais conhecidas por musgos, no entanto é possível dividi-las em três classes: antóceros (Anthocerotophyta), hepáticas (Marchantiophyta) e musgos (Bryophyta) [11]. Neste estudo, utilizamos o musgo esfagno (Sphagnum), mais especificamente a sua principal estrutura denominada por gametófito, "uma vez que a absorção de água e nutrientes ocorre diretamente através do gametófito" [12], sendo uma característica importante para este trabalho, devido à sua absorção.

**Fibra de Palmeira:** A palmeira-moinho-de-vento-chinesa (*Trachycarpus fortunei*) foi a nossa escolha para a realização desta experiência. Comparada com outras palmeiras, como por exemplo, a Palmeiras-das-canárias (*Phoenix canariensis*), a palmeira-moinho-de-vento-chinesa confere uma obtenção mais fácil da sua fibra. Assim, foi decidido utilizar a fibra do seu caule devido ao seu maior comprimento e camada tripla [13], oferecendo alta resistência e capacidade de absorção.

## 2.2. Estudos Preliminares

O primeiro passo para avançar com o trabalho foi criar pequenas amostras, a fim de ensaiar a teoria. Foram feitos pequenos recortes de cada material orgânico, que, de seguida, foram mergulhados uns em barbotina de faiança e outros em barbotina de barro vermelho, que só se diferenciam esteticamente.

A barbotina é uma suspensão líquida de partículas de argila em água [14], sendo utilizada uma barbotina com gravidade específica de 1.85 [15]. Este material é bastante usado, juntamente com moldes de gesso, para a repetição de peças.



Figura 1: Amostras com barbotina. Fonte: elaborado pelos autores.

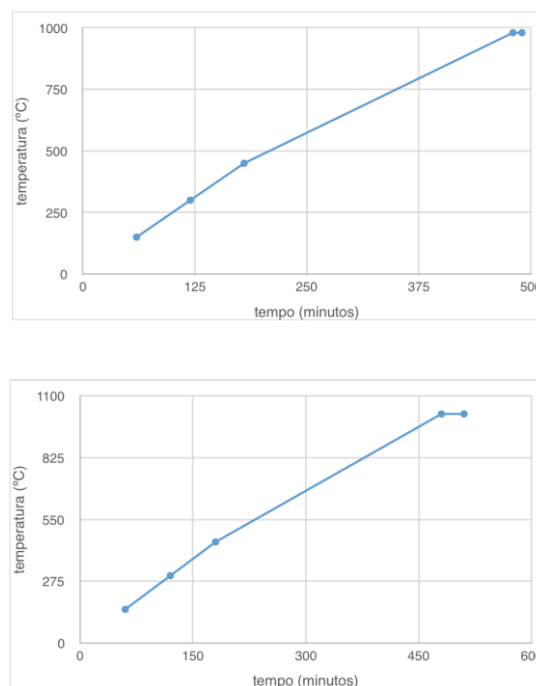
Foram feitos diversos testes com diferentes configurações:

1. Uma camada de fibra de palmeira, saturada com barbotina
2. Duas camadas de fibras sobrepostas perpendicularmente, saturadas de barbotina
3. Uma fibra de palmeira pouco saturada de barbotina
4. Uma fibra de palmeira enrolada e saturada sobre outra fibra esticada
5. Uma fibra de palmeira enrolada e saturada de barbotina
6. Pedaco de cortiça mergulhado na barbotina

7. Bucha vegetal bem saturada de barbotina
8. Bucha vegetal saturada de barbotina
9. Bucha vegetal pouco saturada de barbotina
10. Musgo mergulhada na barbotina

Como os materiais utilizados são orgânicos, estes ao serem queimados durante o cozimento das peças no forno soltam fumaça. Deste modo, é recomendado que as peças não sejam cozidas em fornos elétricos, pois podem oxidar as resistências elétricas que esquentam o forno. Logo, o ideal é cozer em forno a lenha.

Todas as peças cerâmicas presentes neste artigo respeitaram os seguintes ciclos de cozedura:



**Figura 2: Gráfico da primeira cozedura - chacota (esquerda) e gráfico da segunda cozedura após vidragem (direita). Fonte: elaborado pelos autores.**

Após uma semana de secagem, e devido a serem pequenas amostras, estas foram cozidas num forno elétrico, pela primeira vez, obtendo os seguintes resultados:

#### **Bucha:**

Após a sua testagem, a bucha mostrou ser um dos, se não o melhor material, para a finalidade do projeto. A peça resultante apresentou uma resistência considerável, maior que a de fibra de palmeira, além de grande leveza e textura muito interessante, devido à forma que as suas fibras são desorganizadas, porém complexas. Contudo, com intenção de aumentar sua resistência é indicado depositar mais barbotina entre as fibras.



**Figura 3: Amostra da bucha vegetal após ser cozida. Fonte: elaborado pelos autores.**

#### **Cortiça:**

Devido a presença de suberina, uma substância lipídica, e de ceróides, ambos presentes nas paredes das suas células, a cortiça é impermeável a líquidos e a gases [16].

A sua resistência à humidade permite-lhe que envelheça sem se deteriorar, logo a amostra não permeabilizou o barro líquido [17]. Em virtude da baixa absorção e ao baixo índice de contração, foi a única amostra que não resultou, pois ao ser cozida, a barbotina não teve potencial de contrair, acabando por se quebrar. A cortiça é um retardador natural de fogo: não faz chama nem liberta gases tóxicos durante a combustão [18], o que dificultou mais a sua cozedura. Assim, com a finalização deste processo, não houve o resultado esperado, e por isso este material foi descartado da lista.



**Figura 4: Amostras da cortiça após serem cozidas. Fonte: elaborado pelos autores.**

#### **Musgo:**

O maior obstáculo, ao utilizar o musgo, é a sua manipulação, visto que são pequenas estruturas que têm tendência a se dispersar quando mergulhadas na barbotina. Ao formar uma esfera, mergulhá-la e cozê-la, a amostra atingiu uma grande resistência, devido aos poros serem minúsculos, da espessura de fios de cabelo, além de uma textura rugosa e orgânica. Finalmente, a amostra aparentou ser uma boa variação para a finalização de peças cerâmicas.



**Figura 5: Amostra do musgo após ser cozida. Fonte: elaborado pelos autores.**

### Fibra de Palmeira:

Após as amostras de fibra, mergulhadas em barbotina e cozidas, foi alcançado um bom resultado estético, como é possível verificar na fotografia seguinte, porém o material não apresenta alta resistência, pois a amostra ficou muito fina (da ordem dos 2 mm). Portanto, a melhor maneira de elevar sua resistência mecânica será fazer sobreposições desta, de preferência com a direção das fibras perpendiculares entre si.



Figura 6: Amostras da fibra de palmeira após ser cozida. Fonte: elaborado pelos autores.

### 2.3. Produtos Finais

Com base nos resultados dos estudos preliminares foram desenvolvidos 4 projetos que são apresentados de seguida:

#### 2.3.1. Projeto 1

Esta primeira abordagem, consistiu numa vertente mais utilitária e prática, seguindo uma possibilidade de produção industrial.

A técnica realizada para atingir o resultado, na Figura 8, consistiu simplesmente na imersão dos seguintes materiais orgânicos – musgo, bucha e fibra de palmeira na barbotina de faiança durante alguns segundos, sobrepondo-os, logo de seguida, em cima das peças de faiança, tornando-as num só modelo. No entanto, numa das peças, especificamente, a taça, não se esculpiu uma peça de barro, mas utilizou-se uma outra taça como molde e pôs-se o musgo embebido em barbotina por cima. Após a secagem foi só retirar a peça do molde.

Ao cozerem pela primeira vez, as diversas peças demonstraram-se frágeis mas após vidragem e posterior cozedura, a resistência mecânica aumentou significativamente.



Figura 8: Projeto 1. Fonte: elaborado pelos autores.  
Utilização de musgo na taça; de bucha vegetal e musgo nos pratos; de bucha vegetal, musgo e fibra nas canecas; de fibra na colher e na jarra.

### 2.3.3. Projeto 3

As quatro peças, presentes na Figura 10, três feitas a partir da matriz de bucha vegetal e uma a partir de fibra de palmeira, foram confeccionadas, a fim de buscar a maior expressão da textura que a bucha e a fibra podem oferecer. Deste modo, todo material pode ser utilizado no processo.

Para obter o formato desejado, a bucha vegetal foi aberta e costurada, já a fibra de palmeira foi cortada em módulos retangulares, a fim de juntá-los, posteriormente. Logo depois, foram mergulhadas em barro líquido do tipo faiança durante 10 minutos. É indispensável que sejam preenchidas com a faiança e não tenham áreas descobertas. Por conseguinte, foi retirado o excesso do líquido e, de seguida, a peça foi posta em um suporte liso para secar. Como a bucha possui um emaranhado de fibras, a barbotina não consegue preencher todos os espaços vazios e a peça, depois de seca, fica frágil. Sabendo isso, foi despejado um pouco de barbotina de 45 a 45 minutos, a fim de preencher alguns espaços vazios da fibra e aumentar a resistência da peça.

Após totalmente secas, as peças foram cozidas. Posteriormente, foi realizado o processo de vidragem na cor desejada e foram novamente cozidas. No caso, exclusivamente, da peça produzida a partir da fibra de palmeira, houve um erro no momento de sua vidragem que, por excesso de vidrado, acabou por cobrir maior parte da textura da fibra. Logo, para desenvolvimentos futuros, é necessário ter mais cuidado na etapa da vidragem.



**Figura 10: Projeto 3. Utilização da luffa e fibra de palmeira como matriz da peça cerâmica. Fonte: elaborado pelos autores.**

### 2.3.4. Projeto 4

Na produção das peças da Figura 11, o objetivo foi inovar para o mercado de decoração, possuindo um caráter mais experimental e artístico. Bucha, fibra de palmeira, e musgo foram manipulados buscando formas de se criar características que diferenciam as peças das demais produções cerâmicas mais comumente encontradas.

Cada material foi utilizado de uma maneira diferente. Após remover o seu núcleo, e mergulhá-la em barbotina vermelha, a bucha vegetal foi aproveitada como estrutura das peças,

formando as paredes de um vaso. Para conseguir a forma, a bucha foi então virada do avesso. Já seu núcleo foi usado para criar o cabo da panela. A fibra de palmeira foi utilizada sobrepondo algumas finas camadas, intercaladas com barbotina, formando assim uma espécie de “lastra” de barro líquido mais fibra, que foi então introduzida à lastra de barro utilizada para criar o jarro. Já no prato, o musgo foi mergulhado na barbotina e só posteriormente adicionado ao prato, previamente construído por meios tradicionais.



Figura 11: Projeto 4. Fonte: elaborado pelos autores.

### 3. Discussão dos resultados

Os resultados obtidos ao longo deste procedimento comprovaram-se satisfatórios e bastante interessantes, não havendo muitas dificuldades ao longo do processo. Deste modo, os resultados realçaram a interligação e a união do processo da cerâmica com materiais classificados enquanto sustentáveis, possibilitando uma nova vertente de trabalho, na área da cerâmica, que pode vir a ter sucesso.

Por outro lado, há uma certa fragilidade, o que já era esperado, das peças após a 1ª cozedura a 980°C de temperatura, o que resultou na fragmentação de pequenos pormenores. No entanto, após a vidragem e a 2ª cozedura a 1020°C de temperatura, notou-se uma grande melhoria em relação à resistência das peças. Mesmo assim, é um aspeto que pode vir a ser trabalhado e estudado mais profundamente.

A harmonia entre estes dois fatores, a cerâmica e os materiais orgânicos, já se encontra presente em outros trabalhos, o que trouxe inspiração. Todavia, conjugou-se os diversos detalhes, de modo a criar um novo estudo e abordagem de projeto, que permite criar algo original, em termos de textura ou estrutura de peças.

Assim, particularidades foram alcançadas, e isso possibilitou a diferenciação entre as peças, quer na utilização industrial ou artística, isto é, devido às texturas e estruturas únicas dos materiais é possível obter um carácter único.

Por último, existe sempre espaço para mais pesquisas e trabalho, logo seria importante realizar testes com outros materiais, que vão de acordo com as características fundamentais, e até mesmo diferentes estudos com os materiais selecionados.

### 4. Conclusão

Levando em consideração os resultados obtidos durante o percurso do trabalho, o objetivo principal, a obtenção de diferentes texturas em peças cerâmicas, foi alcançado. Os materiais orgânicos citados se mostraram ótimas opções, com exceção da cortiça, combinadas com o método de produção adequado.

As peças mostram não só um elevado nível de texturização, como também ganham um aspecto incomum, normalmente não associado à cerâmica. Apesar do sucesso em relação ao objetivo principal, houve um obstáculo no que diz respeito à resistência de algumas das peças. Algumas se mostraram muito frágeis após a primeira cozedura. O vidro serve então como um reforçador, contudo um próximo passo de pesquisa é encontrar formas de se reforçar as estruturas, para diminuir a perda de peças durante o processo de produção. Por fim, além da questão estética, tem a vantagem de apresentar uma metodologia fácil e sustentável, pode ser facilmente ensinada e desenvolvida, artesanalmente, em projetos sociais ou empresariais sustentáveis.

## Referências

[1] - <https://dezeen.com/2014/02/18/else-vases-by-michal-fargo-moulded-from-torn-foam-blocks>; acessível em janeiro de 2021.

[2] - <https://pt.bordalopinheiro.com/> ; acessível em janeiro de 2021.

[3] - <https://museubordalopinheiro.pt/colecao/> ; acessível em janeiro de 2021.

[4] - <https://mischertraxler.com/projects/reversed-volumes/> ; acessível em janeiro de 2021.

[5] - CARVALHO, JDV. *Cultivo de bucha vegetal*: Dossiê técnico. Brasília (DF), Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília - CDT/UnB, 2007.  
<http://www.sbrt.ibict.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MjI5>

[6] - F. F. A. ALMEIDA, José. R. M. D'ALMEIDA, José. HABAS, Jean-Pierre. Caracterização da perda de umidade em fibras lignocelulósicas: Análise para a bucha (*Luffa cylindrica*).  
<https://www.ipen.br/biblioteca/cd/cbp0l/2007/PDF/161.pdf>

[7] - K.G. Satyanarayana, J.L. Guimarães, F. Wypych. Studies on lignocellulosic fibers of Brazil. Part I: Source, production, morphology, properties and applications, Curitiba (PR), CEPESQ – Department of Chemistry, Federal University of Paraná (UFPR), 2007.  
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1359835X07000279?token=F2669E42DC908BB113DEECC5E177530AE3A29782213695F0488CC9E071430E2E80B3FF609EADDCF3DDB0235368BD7920&originRegion=eu-west-1&originCreation=20210409160215>

[8] - <http://fernandolaposse.com/projects/lufa-series/> ; acessível em janeiro de 2021.

[9] - J. N. RAMOS, Miguel. A qualidade da cortiça e a sua relação com a expressão génica no felogénio de *Quercus suber*. Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, 2011.  
<https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/4099/1/A%20qualidade%20da%20corti%C>



3%A7a%20e%20a%20sua%20rela%C3%A7%C3%A3o%20com%20a%20express%C3%A3o%20g%C3%A9nica%20no%20felog%C3%A9nio%20de%20Quercus%20suber.pdf

[10]Editor: Corticeira Amorim, S.G.P.S., S.A. A Arte da Cortiça. 2a Edição: Julho 2014, Porto.  
[https://www.amorim.com/xms/files/v1/Documentacao/Brochura\\_Arte\\_Cortica\\_PT\\_Small.pdf](https://www.amorim.com/xms/files/v1/Documentacao/Brochura_Arte_Cortica_PT_Small.pdf)

[11] YANO, Olga, F. PERALTA, Denilson. Checklist de briófitas (Antocerotophyta, Bryophyta e Marchantiophyta) do estado de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil, 2010.  
<https://www.scielo.br/pdf/bn/v11s1/a11v11s1.pdf>

[12] - C. VIEIRA., Cristiana, HESPANOL, Helena; SÉNECA, Ana. As Briófitas das Minas do Braçal. [www.fc.up.pt/pessoas/aseneca/minas.pdf](http://www.fc.up.pt/pessoas/aseneca/minas.pdf)

[13] - ZHU, Jiawei, LI, Jing, WANG, Chuangui, WANG, Hankun. Anatomy of the Windmill Palm (Trachycarpus fortunei) and Its Application Potential.

<https://www.mdpi.com/1999-4907/10/12/1130/pdf>

[14] - <http://ceramics.org/wp-content/uploads/2014/04/Slip-Casting-Lesson-111.pdf>

[15] - <https://ceramicartsnetwork.org/daily/ceramic-supplies/pottery-clay/how-to-make-casting-slip-clay-body/>

[16] - LU, Renxiang. A cortiça na construção. Instituto Superior Técnico. Lisboa: Outubro de 2014.  
<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt>

[17] - Procork  
[https://www.proadec.com/fotos/destaques/proadec\\_procork\\_pt\\_2020\\_10173012935f2d38c12e42d.pdf](https://www.proadec.com/fotos/destaques/proadec_procork_pt_2020_10173012935f2d38c12e42d.pdf)

[18] - Amorim. Reinventing how cork engages the world  
[https://www.amorim.com/xms/files/v1/Documentacao/acc-brochura\\_pt\\_website.pdf](https://www.amorim.com/xms/files/v1/Documentacao/acc-brochura_pt_website.pdf)

## Sustentabilidade empresarial: um modelo para empresas calçadistas

### *Corporate sustainability: a model for a footwear company*

**WAGNER, Janine Camila; Bacharel em Design. Universidade Feevale.**

janine.wagner@hotmail.com

**SCHERDIEN, Ingrid; Mestra em Design. Universidade Feevale.**

ingridscherdien@feevale.br

#### **Resumo**

As empresas estão cada vez mais na busca da sustentabilidade socioambiental, e este têm sido um dos maiores desafios na gestão dos negócios. Nesse contexto, o objetivo da presente pesquisa consistiu em estruturar um modelo de sustentabilidade para ações internas por parte dos colaboradores de empresas do ramo calçadista, permitindo a ampliação a longo prazo para práticas externas. Utilizou-se como referência bibliográfica métodos de gestão tradicionais para organizar o plano de ação de forma estratégica. O artigo foi estruturado mediante uma pesquisa qualitativa, valendo-se de um estudo de caso, uma empresa localizada no Vale do Sinos, Rio Grande do Sul. As informações foram coletadas por meio de questionário online aos funcionários e, a partir dos resultados, foi possível entender os processos administrativos atuais da empresa e as possíveis intervenções futuras para aplicação de práticas sustentáveis, indicando um formato dividido em ações operacionais a curto prazo, táticas a médio prazo e estratégicas a longo prazo.

**Palavras Chave:** Sustentabilidade empresarial; design estratégico; gestão.

#### **Abstract**

*Companies are increasingly looking for socio-environmental sustainability and this has been one of the biggest challenges in business management. In this context, the objective of this research was to create a sustainability model for a footwear company, considering internal actions on the part of employees, expanding in the long term for external practices. Management methods were used to organize the action plan strategically. The article was structured in a qualitative research, using a case study, where the information was collected through an online questionnaire and from the results it was possible to understand the current administrative processes and possible future interventions for the application of sustainable practices. , indicating a format divided into short-term operational, medium-term tactical and long-term strategic.*

**Keywords:** *Keyword Corporate sustainability; strategic design; management.*

## 1. Introdução

A sustentabilidade é um tema que vem recebendo muita atenção por parte das empresas, sendo cada vez mais incluída nos processos industriais, rotinas de trabalho, gestão e ações diversas (MENDES, 2018). A importância de um modelo empresarial sustentável está em diversos fatores. Um levantamento realizado por uma empresa especializada em pesquisa de mercado (D'ANGELO, 2019) publicou dados referente à percepção dos consumidores brasileiros sobre a sustentabilidade: 42% dos consumidores se preocupam muito com práticas sustentáveis quando compram algo e 49% deles se preocupam pelo menos um pouco; mais da metade das pessoas (54%) sempre ou com frequência preferem marcas famosas por cuidarem do meio ambiente; 65% dos entrevistados deixariam de comprar produtos de uma empresa que poluísse o ambiente. A partir disso, é possível ver que a população está cada vez mais perceptiva à forma com que as empresas estão lidando com a sustentabilidade.

Neste contexto, traz-se para este trabalho um estudo de caso, considerando uma empresa que produz calçados, bolsas e acessórios. O nome da empresa não será citado neste artigo, considerando questões de confidencialidade e preservação da marca. Compreende-se, no entanto, que o contexto e o modelo apresentado se enquadram na perspectiva de diversas empresas do ramo.

Assim, inicialmente, a partir de uma conversa informal com a diretora de branding e negócios da empresa, percebeu-se que a organização tem o desafio de inserir em seus processos internos e ações externas um modelo empresarial sustentável. A companhia gaúcha deste estudo em específico está situada na cidade de Igrejinha/RS. Fundada em 2003 por um designer renomado, a empresa está sob os pilares de moda, design e negócios. A sede possui setor administrativo, comercial, financeiro e criativo das marcas, terceirizando toda mão de obra e produção, contando com 100 colaboradores internos.

A presente pesquisa se justifica pelo interesse da primeira autora deste artigo – que faz parte da empresa citada – em solucionar problemas e erros da rotina interna de trabalho, ainda sugerindo melhorias que podem gerar resultados positivos e favorecer a sustentabilidade e, através das mudanças de hábitos, melhorar a qualidade de vida dos colaboradores. Também pretende-se contribuir para as pesquisas acadêmicas e para demais empresas que optem integrar modelos sustentáveis. Para a empresa terá grande importância na evolução de todo grupo de trabalho, trazendo rentabilidade, em contrapartida, repercutindo em contribuição ao meio ambiente. Buscou-se entender quais as intervenções sustentáveis que podem ser levantadas para a aplicação no modelo empresarial de rotinas, processos e ações partindo dos colaboradores, a curto, médio e longo prazo. Com base nos resultados gerados na coleta de dados, entrevistas qualitativas e análises comportamentais, promover reflexão sobre a sustentabilidade partindo dos colaboradores e, através do design, mostrar e sugerir caminhos para impulsionar a sustentabilidade empresarial.

## 2. Sustentabilidade

Historicamente, a expressão sustentabilidade surge em meio à crise ambiental no mundo a partir da década de 1960, que foi se agravando ao longo dos anos seguintes, em função de

um conjunto de desastres e desequilíbrios ambientais. De acordo com Moura (2013), na época, em função do acelerado crescimento econômico, muitas discussões e manifestações apontavam para o caminho inverso à sustentabilidade.

A sustentabilidade, portanto, possui diferentes dimensões que podem ser analisadas individual ou coletivamente, como menciona Sachs (1993): **sustentabilidade social** significa obter a equidade na distribuição de renda para os habitantes do planeta; **sustentabilidade ambiental**, que significa utilizar os recursos naturais que são renováveis e limitar o uso dos recursos não renováveis; **sustentabilidade econômica**, focada em reduzir os custos sociais e ambientais promovendo a manutenção das instituições; **sustentabilidade espacial**, que foca em alcançar uma configuração de equilíbrio entre as populações rurais e urbanas; e a **sustentabilidade cultural**, que preocupa-se em garantir a continuidade das tradições e pluralidade dos povos.

Assim, o conceito de sustentabilidade vem se tornando uma prática adotada em estratégias organizacionais empresariais em que muitas empresas têm se dedicado ao desafio de colocá-la em seus processos e rotinas de trabalho, segundo Kinlaw (1997), onde um desempenho ou desenvolvimento sustentável direcionado às companhias é tanto um objetivo pelo qual as organizações devem trabalhar como também o meio pelo qual elas devem planejar, gerir, executar e avaliar cada aspecto do seu próprio negócio. Nesse contexto, entra a perspectiva de gestão, mais particularmente a gestão do Design, no que se refere a empresas desenvolvedoras de novos produtos e serviços.

### 3. Gestão de Design

O objetivo do Design, para Martins e Merino (2011), parte da ideia de pensar e pesquisar a coerência do sistema de objetos, aperfeiçoando as soluções e também os processos, criando marcas, espaços ou objetos para satisfazer necessidades específicas seguindo um processo de lógica. Nesse mesmo contexto, Bahiana (1998) ressalta que os investimentos direcionados para as áreas de Design deixaram de ser uma questão estética para se tornarem uma questão estratégica, na qual as técnicas de Gestão de Design resultam em produtos diferenciados e racionalização de custos de produção. Embora essas afirmações referenciais não sejam novas, as mudanças que se esperavam em todo contexto empresarial não ocorreram na velocidade esperada.

Assim, volta-se a afirmar que as considerações iniciais sobre a Gestão Estratégica de Design podem contribuir consideravelmente com a sustentabilidade, não só quando aplicadas nas práticas de produção, mas também aderida nas decisões em níveis corporativos, levando mudanças à política interna e ao foco empresarial, não se atendo apenas às soluções de produtos e comunicação gráfica, mas também nos ambientes internos corporativos, comunicação de valores, conscientização, inovações tecnológicas, ações sociais, processos produtivos e elaboração de serviços, permitindo-se uma integração de maneira coerente entre rotinas de trabalho e sustentabilidade (FIGUEIREDO e PALMIER, 2012).

### 3.1 Gestão estratégica de Design visando à sustentabilidade empresarial

O Design pode estar nos níveis estratégico, tático e operacional, estabelecendo objetivos de longo prazo e em tomadas de decisão do dia-a-dia. É uma função, um recurso e um modo de pensar no contexto organizacional, que pode estar ativo no pensamento estratégico, no desenvolvimento de processos e crucialmente no desenvolvimento de projetos, sistemas e serviços (BEST, 2006).

No **nível estratégico** da Gestão de Design estão as ações e tomadas de decisões estratégicas da empresa determinadas junto aos líderes, como missão, visão, política empresarial, cultura organizacional e metas. Nesse momento, destacam-se a contribuição, recursos e práticas de Design visando criar valores, trazer inovação e alcançar os objetivos estabelecidos pela empresa (MOZOTA, 2011).

No **nível tático** da Gestão de Design são destacados os recursos necessários para o Design, treinamento, descrição de processos e procedimentos e serviços e objetivos da equipe responsável pelo Design. “Nesta área da Gestão do Design a natureza do Design torna-se uma função ou departamento e adquire a sua independência das outras áreas da empresa (MOZOTA, 2011, p.257).”

No **nível operacional** da Gestão de Design são realizados os projetos de Design, focando-se na gestão do processo e da prática: criação do briefing, assegurando sua compreensão e interpretação; gestão de equipe de projeto e seleção de profissionais, definição de responsabilidades e prazos a serem cumpridos em cada fase ou processo; documentação e sistemas de controle; propostas; implementação das soluções e avaliação dos projetos de Design. Procura-se, neste espaço, traduzir as estratégias e processos traçados num resultado final. Isto significa planejar e coordenar pessoas, partes interessadas, ou recursos necessários para a realização do projeto, dentro do prazo e do orçamento (BEST, 2006).

Com base nos autores citados nesse capítulo, a Gestão de Design, devido às suas características de gerenciamento, de inovação e de integração em ações tanto estratégicas quanto operacionais, vem sendo aplicada em empresas e organizações de diferentes setores como ferramenta de diferenciação competitiva. A seguir, na Figura 1, representa-se de modo sucinto os três níveis da gestão estratégica:



**Figura 1: Três níveis da Gestão Estratégica – Fonte: adaptado com base em Best (2006)**

Mezomo, Corona e Vasco (2013) ressaltam que as empresas enfrentam cada vez mais o desafio de tornarem-se competitivas e atuantes no mundo dos negócios e, ao mesmo tempo, atender aos conceitos da sustentabilidade. Para isso acontecer precisam produzir com qualidade e ao mesmo tempo diminuir a utilização dos recursos naturais, reciclar, não poluir, cuidar dos resíduos, promover ações em relação aos recursos humanos e à sociedade. Além de práticas ambientalmente corretas, o consumidor e a sociedade em geral têm as pressionado por práticas empresariais sustentáveis: economicamente viáveis e socialmente justas.

Através do Design, com o pensamento e a intervenção do designer, promove-se a melhoria no âmbito das questões sociais, ambientais e econômicas, além das institucionais, contribuindo inclusive na estratégia e modelo de negócio da organização (OSTERWALDER, PIGNEUR, 2010).

Vilela Júnior e Demajorovic (2006) relatam que há vários modelos e ferramentas que, por intermédio da inovação, proporcionam uma forma de adaptação da empresa às questões ambientais, como por exemplo: produção mais limpa, sistemas de gestão ambiental, auditorias ambientais, avaliação de impacto ambiental, gerenciamento de risco, gestão do design para a eco eficiência, educação ambiental, gerenciamento de passivos ambientais, análise do ciclo de vida de produtos, eco design, rotulagem ambiental, marketing ambiental, entre outros.

Feita a contextualização teórica do tema deste artigo, parte-se para a explanação dos procedimentos metodológicos aplicados e dos resultados coletados e analisados.

#### 4. Procedimentos Metodológicos da Pesquisa

A partir das definições de Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa deste artigo apresenta um estudo de caso, no qual procurou-se entender a necessidade da aplicação de práticas sustentáveis na empresa estudada. Além disso, foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica e documental, de natureza aplicada, exploratória e explicativa. A coleta de dados foi qualitativa, através de um questionário *online* por meio do *Google Forms*, enviado para todos os colaboradores da empresa, com seu conteúdo disponibilizado para receber respostas no período entre 09 a 12 de maio de 2020. Além do questionário, realizou-se entrevistas presenciais com a diretora de branding e negócios, em formato de conversas informais, documentadas através de anotações. Permeando todas as coletas, a observação participante da primeira autora deste artigo teve fundamental destaque. E para a análise de todas as informações coletadas, fez-se uso da Análise de Conteúdo.

#### 5. Coleta e Análise de dados

Foram desenvolvidos dois momentos de coleta de dados, um deles através de questionário *online* com os colaboradores da companhia e outro no formato de análise participante da própria autora deste artigo no ambiente de trabalho.

##### 5.1 Observação Participante

A primeira autora deste artigo atua na empresa desde 2019 e, por meio de observações participantes, conseguiu constatar pequenas práticas de trabalho diário. O interesse da pesquisadora pela construção de um modelo de sustentabilidade empresarial proposto neste artigo surgiu após a percepção de que muitos dos materiais utilizados na empresa e processos do cotidiano da parte administrativa não são pensados quanto à preservação de recursos.

Pontua-se que muitas atitudes dentro da empresa podem ser repensadas, como o consumo em grande quantidade de papel sulfite para impressões, o grande volume de amostras de matéria-prima armazenadas em pequenos espaços, as quais são recebidas de fornecedores para visualização e escolha para cada nova coleção, como couros, sintéticos, tecidos, ráfias, solados, atacadores e enfeites. Estes materiais ficam acumulados por muito tempo e não tem uma finalidade de reaproveitamento.

Outro ponto para levar em consideração é a utilização em excesso de energia elétrica, como ar condicionado, iluminação e aparelhos eletrônicos. Também deve ser repensado o uso de copos descartáveis nas máquinas de café e bebedouros. A grande quantidade de material de escritório que cada colaborador recebe da empresa também é um desperdício, como canetas, lápis e lapiseiras que acabam ficando sem uso. Todas as observações citadas fazem parte da rotina administrativa da empresa, de tal forma que a indústria responsável pela produção da marca não está inclusa nesse estudo.

## 5.2 Questionários com Funcionários

Foi enviado um questionário *online* através da plataforma *Google Forms*, para todos os colaboradores (em torno de 100 colaboradores antes dos desligamentos relacionados ao início da pandemia do Covid-19, que ocorreu no mesmo ano da pesquisa), dos quais 40 responderam e, a partir disso, realizou-se a análise de conteúdo, identificando alguns dados fundamentais para compreender a visão e o entendimento de cada entrevistado em relação à temática da sustentabilidade nas suas rotinas de trabalho, conforme mostra-se na Figura 2 alguns resultados:

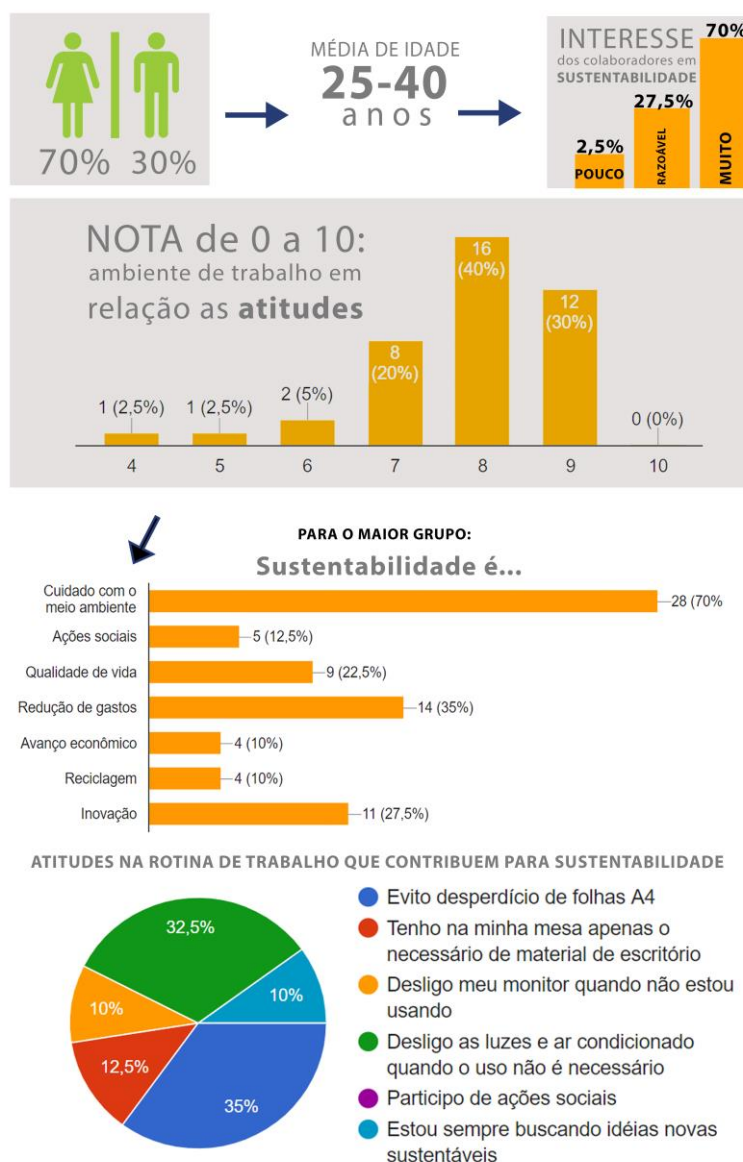


Figura 2: Compilação dos resultados – Fonte: montagem das autoras (2020)



A média de idade dos respondentes varia entre 25 e 40 anos, sendo 70% mulheres e 30% homens. Em relação ao questionamento feito sobre qual nota o entrevistado se daria em relação às suas práticas diárias de trabalho relacionada à sustentabilidade, 70% dos entrevistados deram notas entre 8 e 9, por que consideram que, diariamente, exercem atitudes sustentáveis, sempre estando à disposição para novas ideias que sejam propostas dentro do tema. O restante, 30%, pontuaram notas inferiores a 7, alegando que na correria do dia a dia muitas ações são deixadas de lado.

Entre as atitudes mais apontadas como realizadas pelos entrevistados está o cuidado com o desperdício de folhas A4 para impressão e o acúmulo de materiais de escritório (fornecidos pela empresa) em suas mesas. Deixando passar todas as demais atitudes que podem contribuir para a sustentabilidade empresarial. A grande maioria dos colaboradores, 71%, entende sustentabilidade como ação ligada unicamente ao meio ambiente e à redução de gastos, desconsiderando todo e qualquer vínculo social, mostrando um campo pouco explorado por muitos entrevistados, onde espera-se poder agregar conhecimento e ideias a fim de apresentar caminhos e ações direcionadas à sustentabilidade empresarial, trazendo outros olhares e perspectivas em relação às atitudes diárias na empresa.

Partindo dos resultados mencionados acima, pressupõe-se que a maior parte dos colaboradores faz menção à sustentabilidade em suas atitudes ou está suscetível a se adaptar a novos hábitos, interagindo de forma positiva com as supostas proposições dadas por alguma estratégia de gestão. Considerando o formato de auto avaliação a partir de notas, percebe-se que grande parte dos colaboradores tem consciência de que suas atitudes podem ser revistas e ajustadas, mas que por se classificarem com nota oito ou superior sentem-se no caminho certo. Por outro lado, os que têm avaliação inferior, sentem que estão mais distantes de alcançar os parâmetros da sustentabilidade, porém provam que tem essa consciência, sendo um ponto positivo entender que visualizam as atitudes incorretas.

Analisando as atitudes e os interesses resultantes das entrevistas, pode-se afirmar que o ambiente interno da empresa deve ser favorável às práticas sustentáveis, pois nesse estudo de caso percebeu-se que muitos são os engajados e dispostos a agir e pensar de forma mais consciente, mas antes de todos os colaboradores serem conscientizados acerca do tema, é fundamental que a liderança da organização passe por treinamentos e também por ações de engajamento, para que internalizem o conceito e auxiliem no desenvolvimento sustentável de seus liderados. O compromisso sustentável da empresa envolve todos os níveis hierárquicos, da alta administração ao nível operacional, afetando toda a estrutura organizacional, uma vez que pressupõe conceitos, valores e técnicas gerenciais (ZADEK, 1998). Assim, considerando as análises realizadas, partiu-se para a proposição de um modelo de sustentabilidade empresarial, focado na empresa do estudo de caso, mas potencializado para qualquer outra organização.

## **6. Proposição de modelo sustentável**

Para a aplicação de práticas e políticas internas sustentáveis é necessária a elaboração de um sistema de gestão, o que significa um primeiro desafio. Não se pode simplesmente incorporar os conceitos e processos da sustentabilidade de forma meramente instrumental e mecânica. Na verdade, ela deve coincidir com a visão e a missão da empresa. É imprescindível definir e estruturar bem as políticas e planos, baseando-se na ideia de

sustentabilidade e criando objetivos claros, precisos e, sobretudo acionável, como já citado na presente pesquisa, sempre fazendo menção aos aspectos social, econômico e ambiental.

Partindo do pressuposto que toda e qualquer nova intervenção corporativa resulta em diferentes reações dos colaboradores, o modelo empresarial sustentável proposto para a empresa deve levar em consideração todos os aspectos de incorporação e aceitação, sendo aplicado de forma gradual e subdivida em curto, médio e longo prazo (Figura 3).

Prazo	Proposições
ESTRATÉGICO longo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolvimento de linhas de produtos sustentáveis, visando se tornar líder em luxo, conforto e sustentabilidade;</li> <li>- Projetos que considerem ciclo de vida e descarte correto de sapatos, bolsas e acessórios;</li> <li>- Pontos de venda podem ter também intervenções, representando a sustentabilidade em todo contexto, do ambiente de venda até a embalagem final do produto, ou como pontos de coletas e campanhas para produtos retornáveis.</li> </ul>
TÁTICO médio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Execução de um plano de marketing bem elaborado;</li> <li>- Reestruturar os setores internos da empresa com adaptações para rotinas de trabalho mais sustentáveis priorizando redução e cortes de custos desnecessários;</li> <li>- Melhorar os processos de ponta a ponta nas equipes, reduzindo retrabalho por mal planejamento das atividades.</li> </ul>
OPERACIONAL curto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redução e otimização de combustível por conta dos colaboradores;</li> <li>- Maior organização das rotinas melhorando processos e formatos de trabalho focando no consumo de materiais de escritório disponibilizado pela empresa bem como também energia elétrica e água;</li> <li>- Estabelecimento de parcerias com objetivos específicos de sustentabilidade;</li> <li>- Implantação de uma nova etapa ou rotina visando práticas sustentáveis para os colaboradores através de treinamentos e cursos.</li> </ul>

**Figura 3: Proposições e prazos – Fonte: montagem das autoras (2020)**

Com base nos resultados obtidos através das análises e em paralelo com as estratégias de gestão, foi possível compreender o cenário estudado e propor um modelo de gestão considerando o foco em gerar resultados satisfatórios para a empresa no que se refere à sustentabilidade, melhorando a qualidade de vida dos colaboradores, gerando resultados financeiros favoráveis, mudanças de hábitos que podem ser replicados além do ambiente profissional e também agregar no quesito competitividade de mercado em relação às outras empresas. Desta forma, o modelo segue as três etapas organizacionais.

## 6.1 Gestão Estratégica

Tudo começa pelo planejamento estratégico, nesse momento o foco é a visão do futuro da empresa, onde se pensa na estrutura dos fatores ambientais externos e nos fatores internos, onde são definidos os valores, visão e missão da organização. As decisões tomadas no planejamento estratégico são de responsabilidade da alta administração da empresa. Na sua maioria pela diretoria, proprietário, CEO ou presidente. Isso depende de como a empresa distingue o nível hierárquico dos seus processos. Essas ações são pensadas e criadas considerando resultados a longo prazo, normalmente feitas para o período de 5 a 10 anos, que buscam uma visão ampla da organização sem ações muito detalhadas, pois seria difícil acertar tantos detalhes para um período tão longo. Durante esse período é essencial que haja

revisões do planejamento a fim de reconsiderar e reorganizar o que for necessário para que não haja grandes variações entre o que foi planejado e o que foi executado.

Para a companhia pode-se pensar em projetos para inserir em sua marca linhas de produtos sustentáveis, visando se tornar líder em luxo, conforto e sustentabilidade. Projetos que considerem ciclo de vida e descarte correto de sapatos, bolsas e acessórios. Seguindo nesse mesmo conceito, os pontos de venda podem ter também intervenções, representando a sustentabilidade em todo contexto, do ambiente de venda até a embalagem final do produto, ou como pontos de coleta e campanhas para produtos retornáveis.

## 6.2 Gestão Tática

O planejamento tático é o tempo que as ações são aplicadas, geralmente no período de 1 a 3 anos, mensurando ações para um futuro mais próximo do que o visado no planejamento estratégico, ou seja, médio prazo. Aqui os planos começam a ser mais detalhados, e pode-se afirmar que o planejamento tático é a decomposição do planejamento estratégico, ele traduz e interpreta o plano estratégico para transformá-lo em planos concretos.

Pensar na definição e execução de um plano de marketing bem elaborado, reestruturar os setores internos da empresa com adaptações para rotinas de trabalho mais sustentáveis priorizando redução e cortes de custos desnecessários e otimizando os recursos. Melhorar os processos de ponta a ponta nas equipes, reduzindo retrabalho por mau planejamento das atividades. Através de diagnósticos individuais de cada departamento por conta dos gerentes e líderes realizarem atividades que busquem o entendimento dos pontos fortes e fracos do seu grupo podendo criar formas de correções para os pontos fracos e de reconhecimento para os pontos positivos. Dessa forma, quando for possível que cada setor consiga alcançar seus propósitos táticos, as chances de a organização atingir seus objetivos estratégicos aumentam.

## 6.3 Gestão Operacional

O planejamento operacional é de onde saem as ações e metas traçadas pelo nível tático para alcançar os objetivos das decisões estratégicas. Neste planejamento os envolvidos são aqueles que executam as ações que são aplicadas em curto prazo, geralmente no período de 3 a 6 meses. Aqui, todos os níveis da organização estão envolvidos e cuidam do acompanhamento da rotina, garantindo que todas as tarefas e operações sejam executadas, de acordo com os procedimentos estabelecidos, preocupando-se em alcançar os resultados específicos. É importante entender que um planejamento estratégico não vai sair do papel se os planos do nível tático e operacional não forem bem estabelecidos, pois é um processo integrado e interdependente. Todos os níveis são necessários: o estratégico para orientar a visão, o tático para desdobrar essa visão em planos de ação menores, e o operacional para levar os planos à execução. Por isso, os planejamentos devem envolver todos da empresa e é um incentivo para que as pessoas se comprometam com os resultados.

Algumas ações, como organização das rotinas de trabalho podem melhorar e otimizar os processos internos, focando inclusive na redução do consumo de materiais de escritório disponibilizados pela empresa e também de energia elétrica e água. Estabelecimento de

parcerias com objetivos específicos de sustentabilidade, seja de matéria-prima ou diminuição de custos de processo e reaproveitamento de materiais descartados, implantação de uma nova etapa ou rotina visando práticas sustentáveis para os colaboradores através de treinamentos e cursos. Vale lembrar que o planejamento operacional está diretamente ligado às atividades do cotidiano, ao que os funcionários fazem no desempenho de suas funções. Por isso, as ações operacionais devem ser planejadas em conjunto com eles. Esse trabalho pode gerar vantagens competitivas significativas como: a percepção de uma imagem positiva da empresa, a melhora do ambiente interno, o aumento no valor percebido dos produtos e serviços, maior fidelidade à marca e a conquista de novos consumidores.

## 7. Considerações finais

Pôde-se concluir, com a presente pesquisa, que para uma empresa viabilizar a sustentabilidade ela deve ter uma visão sistêmica, analisando a interdependência de todas as dimensões da empresa, como investimento em inovação, melhoria do bem-estar dos colaboradores, incorporação de práticas sociais, preocupação de gestão sustentável, projetos em cima do ciclo de vida dos produtos e matéria-prima, buscando reduzir ao mínimo o seu impacto ambiental e social.

A sustentabilidade empresarial é uma mudança complexa, que exige uma modificação organizacional e cultural por parte das empresas. Para que isso ocorra ressalta-se a importância de inovações no processo de gerenciamento. A Gestão de Design, afirmando seu caráter estratégico, metodológico, comunicativo, colaborativo e integrador, configura-se como uma ferramenta significativa na contribuição para essa mudança interna. Já a Gestão de Design associada ao desenvolvimento sustentável impacta positivamente na concepção de projetos mais sustentáveis, otimizando o processo de produção, os recursos, a eficiência, a distribuição no mercado, o descarte ou reuso e oportunizando melhorias sociais.

Ainda, faz-se importante citar que o presente estudo foi realizado no período de acontecimentos da pandemia do coronavírus, tendo seu início antes do problema mundial, mostrando cenários totalmente diferentes antes e depois do fato. Devido às muitas mudanças internas que ocorreram na empresa em virtude do vírus, várias atitudes por parte dos colaboradores precisaram sofrer mudanças, minimizando todo e qualquer desperdício, preservando atitudes sociais e sustentáveis. Esse momento trouxe a possibilidade de aceitação de novas ideias e métodos de trabalho mais rapidamente, que talvez em um período normal seriam de resultados a longo prazo.

Como possibilidades para a continuidade desse estudo aponta-se para a possibilidade de criação de projetos de produtos e serviços voltados à sustentabilidade, considerando todos os aspectos citados no planejamento estratégico de desenvolvimento de um produto que traga em seu conceito luxo, conforto e sustentabilidade de forma exclusiva, focando não apenas em seu desenvolvimento e matéria-prima, mas também no ciclo de vida e descarte final, evidenciando nos resultados, o comprometimento da empresa como um todo.

## Referências

- ARRUDA, A., Bezerra, P., Moroni, I., & Soares, T. (Maio de 2017). MIX Sustentável. Acesso em 21 de Abril de 2020, disponível em OJS - UFSC: <http://ojs.sites.ufsc.br/index.php/mixsustentavel/article/view/1943/1381>
- BAHIANA, C. A importância do Design para sua empresa. CNI, COMPI, SENAI/DR-RJ. Brasília: 1998.
- BEST, K. Design Management: managing Design strategy, process and implementation. AVA Publishing. Suíça: 2006.
- D'ANGELO, P. (5 de julho de 2019). Sustentabilidade: os consumidores estão preocupados com ações sustentáveis? Acesso em 23 de março de 2020, disponível em [blog.opinionbox.com](http://blog.opinionbox.com): <https://blog.opinionbox.com/pesquisa-de-mercado-sustentabilidade>.
- FIGUEIREDO, Luiz Fernando Gonçalves de; PALMIER, Alberto Ribeiro. VIII CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 8., 2012, Niterói. Contribuição ao discurso da Gestão de Design como um ativo na transição ao desenvolvimento sustentável. Niterói, RJ: Universidade Federal Fluminense, 2012. 20 p. Disponível em: <<http://www.inovarse.org/node/1396>> Acesso em: 16 maio 2020.
- JÚNIOR, ALCIR V. e DEMAJOROVIC (org). Modelos e ferramentas de gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações. São Paulo: Editora Senac, 2006.
- KINLAW, Dennis C. Empresa competitiva e ecológica: desempenho sustentado na era ambiental; tradução Lenke Peres Alves de Araújo; revisão técnica Heitor José Pereira. São Paulo: Makron Books, 1997.
- MARTINS, R. F. de F.; MERINO, E. A. D. A gestão de Design como estratégia organizacional. Rio Books. Rio de Janeiro: 2011.
- MENDES, G. (17 de janeiro de 2018). Os desafios e vantagens da sustentabilidade empresarial aplicada. Acesso em 23 de março de 2020, disponível em: [cebds.org](http://cebds.org): <https://cebds.org/sustentabilidade-empresarial/#.XoDiCYhKhPY>.
- MEZOMO, Jocilane; CORONA, Hieda Maria Pagliosa; VASCO, Ana Paula Debastiane. Indicadores de Sustentabilidade do Instituto Ethos e o Processo de Gestão das Indústrias Associadas a FIEP, no Município de Pato Branco. Disponível em: <[http://www3.ethos.org.br/wpcontent/uploads/2013/07/IndicadoresEthos\\_2013\\_PORRT.pdf](http://www3.ethos.org.br/wpcontent/uploads/2013/07/IndicadoresEthos_2013_PORRT.pdf)>. Acesso em: 23 de maio 2020.
- MOURA, H. Design e gestão estratégica da inovação no Brasil. Anais do 9º P&D, Congresso Brasileiro de Pesquisa e Design, São Paulo, 2010.
- MOZOTA, B. B. de. Gestão de Design: usando o Design para construir valor de marca e inovação corporativa. Bookman. Porto Alegre: 2011.
- OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. Business model generation: A handbook for visionaries. Hoboken: John Wiley & Sons, 2010.
- SACHS, Ignacy. Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente. São Paulo: Nobel, 1993
- ZADEK, S. Balancing performance, ethics, and accountability. Journal of Business Ethics, v.17, n. 13, oct. 1998.

## **Embalagens de Cosméticos na Prática: Motivações de Mercado e Considerações Sustentáveis**

### *Cosmetic Packaging in practice: Market Motivation and Sustainable Considerations*

**RIEDI, Marcella Delapieve; Bacharel em Design. Universidade Feevale.**

marcella.riedi@hotmail.com

**SCHERDIEN, Ingrid; Mestra em Design. Universidade Feevale.**

ingridscherdien@feevale.br

#### **Resumo**

A importância da embalagem, na atualidade, ultrapassa a simples finalidade de conter um produto, preservá-lo ou permitir seu adequado transporte. Por outro lado, a relativamente recente preocupação com sustentabilidade e desenvolvimento sustentável tem exigido das indústrias maior atenção quanto ao impacto ambiental do descarte das embalagens. Assim, este estudo busca, através de levantamento bibliográfico e documental, bem como de pesquisa do tipo exploratória aplicada em um estudo de caso, apontar proposições sustentáveis imediatas e de longo prazo para o mercado de embalagens de cosméticos.

**Palavras-chave:** embalagens; cosméticos; sustentabilidade.

#### **Abstract**

*The importance of packaging, today, goes beyond the simple purpose of containing a product, preserving it or allowing its proper transportation. On the other hand, the relatively recent concern with sustainability and sustainable development has required industries to pay more attention to the environmental impact of packaging disposal. This study seeks, through a bibliographic and documentary survey, as well as exploratory research applied in a case study, to point out immediate and long-term sustainable propositions for the cosmetic packaging market.*

**Keywords:** packaging; cosmetics; sustainability.

## 1. Introdução

Ultrapassando suas funções básicas, as embalagens deixaram de desempenhar apenas o seu papel de conter, preservar e transportar bens de consumo. Passaram a ser norteadas por pesquisas de mercado, com intuito de suprir as necessidades e expectativas dos consumidores em relação ao produto ofertado e aos objetivos empresariais com uma produção lucrativa e de comunicação eficiente. Pode-se considerar que se vive em um mundo de produtos embalados e que fazem parte do consumo diário da população. Segundo Seragini *apud* Negrão e Camargo (2008), mais de 70% dos produtos comercializados hoje utilizam algum tipo de embalagem. Mestriner (2002) afirma que a embalagem se tornou um dos principais fatores de diferenciação de um produto, pois, no cenário competitivo, a globalização e a similaridade tecnológica estão fazendo com que cada vez mais haja produtos muito similares em atributos e características técnicas. As embalagens precisam buscar a diferenciação do produto por meio da inovação e da evolução permanente de sua linguagem visual.

No entanto, quase a totalidade dessas embalagens são dispensadas logo na sequência da compra, o que tem impulsionado uma maior preocupação em relação ao impacto que o descarte desses resíduos causa ao meio ambiente. Para Manzini (2008), sustentabilidade não é uma questão de opção, mas uma condição de vida para o futuro da humanidade.

Atualmente, palavras como sustentabilidade e desenvolvimento sustentável passaram a integrar o vocabulário de vários setores da indústria, e não foi diferente com o setor de cosméticos. Nas empresas que visam melhorias ambientais, se faz necessária a integração de estudos na busca de materiais, metodologias e processos de fabricação de embalagens que, aliada à sua funcionalidade na conservação do produto, possam contribuir com a não degradação do meio ambiente e fazer aportes significativos ao caminho do desenvolvimento sustentável. Compreendendo esse cenário, transformações estão sendo exigidas em todas as áreas. Segundo Manzini (2008), o design pode influenciar muito nestas mudanças. A sustentabilidade não se dá somente em ter uma embalagem que possa ser reciclada, mas sim pensar em processos de fabricação que consumam menos energia, embalagens que consumam menos matéria-prima, enfim, ter uma visão global de redução e reaproveitamento dos materiais visando os aspectos sociais, econômicos e ambientais.

Desse modo, o presente artigo foi organizado com o objetivo geral de apontar proposições sustentáveis imediatas e de longo prazo para o mercado de embalagens de cosméticos. A fim de trazer mais clareza e compreensão ao objeto de estudo, foram definidos três objetivos específicos: contextualizar os conceitos de embalagem com a área de cosméticos, refletir sobre a sustentabilidade relacionada às embalagens e investigar o mercado de embalagens de cosméticos e suas principais escolhas de projeto.

## 2. Embalagem

A embalagem tem sua origem antropológica e sociológica nos primórdios da civilização humana. Segundo Negrão e Camargo (2008), seu surgimento se derivou da necessidade básica do ser humano de buscar formas, tanto para transporte, quanto para

conservação e preservação das características intrínsecas de seus alimentos e bens por mais tempo. Durante vários séculos, a embalagem foi produzida artesanalmente, porém, com a Revolução Industrial ocorrida a partir do século XVIII, momento no qual a produção passou a ser em larga escala, surgiu a necessidade de mais e melhores embalagens, o que motivou o surgimento de novos materiais como a folha-de-flandres e o papel cartão (MESTRINER, 2007). A Primeira Guerra Mundial contribuiu para acelerar o desenvolvimento de embalagens individuais para os produtos, pois estas eram mais práticas para servir rações às tropas, por exemplo. “A guerra lançou o mundo em uma nova era e a embalagem refletiu esse fato. Muitos rótulos de marcas do século XIX foram atualizados, e o mais importante, novas técnicas de embalagem melhoraram o acesso a produtos e modernizaram processos de lacre.” (GOBE *et al.*, 2011, p. 105).

Além de suas funções básicas, as embalagens têm sido uma estratégia crescentemente utilizada por grande parte das empresas que buscam inovação, melhoria de sua imagem no mercado, aumento da transparência, melhor desempenho ou posicionamento. Isso porque estas empresas se tornaram conscientes de que a embalagem é fundamental para o sucesso de um produto, bem como para promover a diferenciação e agregação de valor aos produtos e serviços (IRIGARAY *et al.*, 2004). De acordo com Mestriner (2007), com o surgimento das lojas de autosserviço, após a II Guerra Mundial, a produção em massa e o surgimento de novos materiais, aliados à tecnologia de impressão em cores e os novos equipamentos de produção e envase, deu-se início à competição no mercado de fabricantes de embalagens. A combinação destes fatores fez surgir a primeira função mercadológica da embalagem, onde esta passou a ser embelezada para ser atrativa ao consumidor e auxiliar na venda (comercialização) dos produtos, pois até então, a grande maioria das embalagens de produtos nem sequer trazia o próprio nome.

Até meados dos anos 1900, as relações comerciais de compra e venda entre consumidores e comerciantes baseavam-se na confiança. Porém, o surgimento de produtos pré-embalados e identificados por alguma marca, fizeram com que os consumidores se apoiassem na aparência dos produtos e não mais apenas na credibilidade do comerciante (GOBE *et al.*, 2011). Mestriner (2007) afirma que o advento dos supermercados fez acontecer a maior revolução das embalagens: gerou a embalagem moderna que consolidou o início dos conceitos adotados atualmente, introduzindo transformações e alterando o antigo comércio varejista, onde a substituição da compra mediada pelo balconista para a de autosserviço obriga a embalagem a se encarregar das funções de apresentar, explicar e vender o produto, desencadeando verdadeira revolução no design e comunicação aplicados à embalagem. Dentre todos os produtos que ganham destaque com as embalagens dentro de um supermercado, farmácias ou pontos de venda exclusivos, são os cosméticos, recorte específico desta pesquisa, visto a seguir.

## **2.1 Embalagens e o setor de cosméticos**

Mestriner (2002) cita que a indústria dos cosméticos e da perfumaria utilizou o estilo Art Nouveau nos invólucros durante o início do século XIX, incorporando elementos da moda de modo intencional. As embalagens com referências do estilo Art Nouveau utilizavam elegantes arabescos como moldura e ilustrações de mulheres, que, segundo Tambini (1996), tinham como objetivo atrair as damas pelo visual extravagante e luxuoso.



O impacto e a percepção do consumidor com relação às embalagens dependem do vínculo deste com a categoria do produto. Segundo a Cartilha do Comitê de Estudos Estratégicos da Associação Brasileira de Embalagem (ABRE, 2009), as categorias de produtos associadas ao prazer e cuidado pessoal, como higiene e cosméticos, exigem maior diferenciação nas embalagens. Palhares (2012) afirma que farmácias são verdadeiros pontos de concentração de venda de produtos de higiene e cuidados pessoais pelo consumo ser focado. Em grandes supermercados, há produtos de diversas categorias, fazendo com que não exista foco na atividade de compra. Portanto, deve-se aproveitar o potencial de pontos de venda específicos para estimular o consumidor a conhecer um novo produto através de uma embalagem que desperte o seu interesse e o seduza.

O setor industrial dos produtos de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos é composto por diversos segmentos. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária no Brasil (ANVISA) define os cosméticos como preparações constituídas de substâncias naturais ou sintéticas, de uso externo para diversas partes do corpo, tais como pele, cabelos, unhas, lábios e dentes, com o objetivo de limpá-los, perfumá-los, melhorar aparências e protegê-los de bactérias (ANVISA, 2000). Esses produtos são assim classificados: • Produtos de Higiene: sabonetes, xampus, pasta de dentes, desodorantes, produtos para a barba etc; • Cosméticos: maquiagens em geral, protetores solares e bronzeadores, produtos para alisar os cabelos, produtos depilatórios etc; • Perfumes: colônias, óleos, loções, águas perfumadas, extratos e lenços perfumados; • Produtos de uso infantil: perfumes, óleos, produtos para os cabelos, sabonetes, talcos etc.

O mercado de cosméticos e cuidados pessoais vem crescendo muito no Brasil nos últimos anos. Segundo dados da Euromonitor Internacional (2018), as vendas do setor de produtos de beleza e cuidados pessoais alcançaram R\$ 109,7 bilhões em 2018, uma alta real (descontada a inflação) de 1,53% sobre o ano anterior. Hoje, o país ocupa a 3ª posição no ranking mundial no consumo de cosméticos, e a cada ano se aproxima dos Estados Unidos e Japão, que são os atuais líderes mundiais. Um levantamento da Associação Brasileira de Redes de Farmácias e Drogarias (Abrafarma) mostrou que as 25 maiores redes varejistas do setor movimentaram R\$ 4,7 bilhões entre janeiro e março de 2019. O valor corresponde a um salto de 10,64% em relação ao mesmo período do ano anterior.

A maior parte dos consumidores do mercado de cosméticos até este momento é do gênero feminino, apesar de muitos homens estarem aderindo progressivamente a esse segmento. Nos dias que decorrem, conforme dados do IBGE, 38% dos lares brasileiros são encabeçados por mulheres, e esta força feminina é considerada a grande movedora de compras do segmento de cosméticos. Segundo Rodrigues (2013), pesquisas realizadas mostram que as mulheres brasileiras chegam a gastar até 30% de seus rendimentos mensais com serviços e produtos ligados à beleza e estética, um valor considerável, se for levado em conta a realidade brasileira. Já em 2015, o Sebrae (2015) constatou, através de uma pesquisa do mercado de cosméticos, que em momentos de crise financeira as mulheres diminuiriam seus gastos com o salão de beleza, mas, quanto aos produtos de beleza de uso caseiro e pessoal, que estes seriam os últimos itens a serem reduzidos.

### 3. Sustentabilidade

A crescente expansão do setor de cosméticos tem ajudado a impulsionar uma maior discussão e preocupação sobre o impacto que o descarte dos resíduos desses produtos e

suas embalagens têm e podem causar ao meio ambiente. Segundo dados do Ministério do Meio Ambiente (2005), um terço do lixo doméstico é composto por embalagens, simbolizando um quinto do lixo total que é gerado no país.

O aprofundamento da crise ambiental no final do século XX, juntamente com a reflexão sistemática sobre a influência da sociedade no processo de crescimento econômico, conduziram ao surgimento de um novo modelo de desenvolvimento: o desenvolvimento sustentável. Conforme a definição dada pela Organização das Nações Unidas (ONU), em 1987, o desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades das gerações presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem as suas próprias necessidades. A conscientização da sustentabilidade, segundo Manzini (2008), está sendo um processo lento e de aprendizagem para a humanidade. Para o autor, a sustentabilidade está acontecendo de maneira um pouco errada, vez que deveria ser por uma escolha natural e positiva, mas está ocorrendo por intermédio de exemplos errôneos ou por imposições políticas. Essas mudanças dependem muito de conscientização da população. Ainda segundo Manzini (2008), o design pode influenciar muito nestas mudanças. A sustentabilidade não se dá somente em ter uma embalagem que possa ser reciclada, mas sim em pensar em processos de fabricação que consumam menos energia, embalagens que consumam menos matéria-prima e utilizem matérias-primas renováveis. Enfim, ter uma visão global de redução e reaproveitamento dos materiais visando os aspectos sociais, econômicos e ambientais.

Dermody e Hanmer-Lloyd (1990) afirmam, citando a Câmara Internacional de Comércio, que um produto ou serviço deve ser desenvolvido visando minimizar o impacto sobre o meio ambiente, sendo seguro para o uso, eficiente no consumo de energia e das reservas naturais, passível de ser reciclado, reutilizado ou ter um descarte seguro e assegurado. Em suma, o desenvolvimento de um produto ambientalmente correto deve minimizar o impacto negativo sobre o ambiente natural durante do seu ciclo de vida. Em muitos negócios, o conceito de ciclo de vida do produto é estreito: começa no design e termina no final da produção, incluindo marketing e pesquisa de mercado. Porém, a diferença entre este ciclo de vida e o ciclo de vida ambiental pode ser percebida pela análise do impacto do produto sobre o meio ambiente. Tal análise acompanha todo o ciclo físico do produto e sua embalagem, desde a aquisição da matéria-prima até a dispersão dos seus resíduos.

Como resultado desses movimentos, Tachizawa (2010) menciona que o consumidor também já está se tornando cada vez mais consciente e exigente. Referências como preço e marca do produto deixaram de ser os únicos critérios para definir a compra. O consumidor contemporâneo quer saber mais sobre o fabricante, o que ele procura descobrir, entre outras coisas, se a empresa combate o trabalho infantil, adota práticas de reciclagem ou promove o reflorestamento, por exemplo. Por isso, os selos estão se tornando cada vez mais populares, como o selo verde que se tornou um importante rótulo ecológico, influenciando a aceitação dos produtos no mercado. Para as empresas que desejam atingir o segmento de consumidores com maior consciência ambiental, o investimento na imagem é fundamental, como afirma Ottman (1994, p.21): "É necessária uma resposta rápida e decisiva aos interesses ambientais dos consumidores a fim de manter o quinhão e a imagem de mercado".

Contudo, Meima e Steger (1998) citam o mercado de cosméticos como um típico exemplo de comportamento ambíguo. O consumidor, com espírito bem crítico, deseja ter cosméticos desenvolvidos sem testes em animais, mas tem receio dos efeitos prejudiciais à

sua pele. Presta atenção para ver se os ingredientes são amigáveis ao meio ambiente, mas reclama dos excessos nas embalagens, embora, ao mesmo tempo, se disponha a pagar mais para ter um produto mais luxuoso na categoria. Engel (1995) ressalta que certos desejos, como a conveniência, por vezes superam esse idealismo verde, ou seja, os atos do consumidor podem não refletir seu discurso. Cada consumidor apresenta uma sensibilidade diferente aos fatores que acarretam o lançamento de um produto verde, sendo eles:

- Elevação do custo em relação aos competidores;
- Deterioração dos atributos dos produtos (quando não possui todas as características do produto ou substância que está sendo substituída);
- Fornecimento de um benefício extra, como a melhoria da imagem aliada aos benefícios ambientais;
- Oferecimento de uma inovação, que eleva o benefício em relação ao custo e que traga mais qualidades ambientais.

Percebe-se, portanto, uma relação contraditória entre o que a teoria traz sobre sustentabilidade e a prática real do mercado que parece somente seguir as reclamações dos usuários que discursam sobre as práticas verdes por conta de modismos. Deseja-se saber de modo mais real quais as motivações que determinam que a indústria de cosméticos siga a determinados padrões de embalagens e sustentabilidade.

#### 4. Procedimentos Metodológicos

O presente estudo compreendeu um levantamento bibliográfico e documental sobre o tema proposto, já contextualizado nos subcapítulos anteriores. Também foi realizada uma pesquisa do tipo exploratória que buscou compreender as motivações do mercado e suas exigências quanto aos aspectos de sustentabilidade observados no processo de desenvolvimento de embalagens de cosméticos, consistindo em entrevista com uma empresária do setor. Segundo Gil (1991), uma pesquisa exploratória visa proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico; entrevistas com indivíduos que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e a análise de exemplos que estimulem a compreensão.

Os dados coletados para análise foram originados de pesquisa qualitativa em um estudo de caso, com aplicação de questionário aberto em entrevista individual realizada em outubro de 2019 com a CEO de uma empresa brasileira com atuação em âmbito internacional, uma das maiores e principais fornecedoras de cosméticos para todo o mercado brasileiro, indicando que é responsável por muito do que se vê em termos de embalagens no mercado atual. O nome da empresa não será citado neste artigo objetivando a confidencialidade e preservação da marca. O levantamento com entrevista manteve-se concentrado apenas nesta empresa – e por isso a definição de estudo de caso –, por se tratar da fornecedora que atende quase que a totalidade de marcas de cosméticos brasileiros, possuindo poucos competidores expressivos.

Como processo de análise de dados, foi utilizada análise de conteúdo. Para Vergara (2005), a análise de conteúdo é considerada uma técnica para o tratamento de dados que visa identificar o que está sendo dito a respeito de determinado tema.

## 5. Entrevista estudo de caso – análise e reflexões

As informações coletadas a partir da entrevista realizada com a CEO da empresa podem ser analisadas em dois grandes grupos, representados nos quadros 1 e 2 abaixo.

No quadro 1, se demonstra o contexto geral da empresa obtido com as análises.

<b>Empresa</b>	Desenvolvimento de produtos e embalagens, manufatura estratégica e logística internacional.
<b>Clientes</b>	Principais no Brasil: Lojas Renner, Riachuelo, Raia, Drograsil e Panvel. Principal na Europa: Primark.
<b>Segmentos de atuação</b>	Setor varejista; Segmento farmacêutico e lojas de departamentos
<b>Concorrentes</b>	Indústria de cosméticos; Importadores; Indústrias Chinesas.
<b>Fornecedores</b>	Chineses

**Quadro 1: Apresentação da empresa. Fonte: elaborado pelas autoras (2019).**

De acordo com as respostas da entrevista, a empresa opera, principalmente, no segmento de cosméticos e acessórios para cuidados pessoais há mais de 10 anos, trabalhando hoje, exclusivamente, com marca própria de terceiros. Parte de suas cotas pertence a um grupo chinês que as adquiriu em 2018, e as demais se mantêm em detenção da fundadora e CEO da empresa. Atua no setor varejista e tem entre seus principais clientes brasileiros as redes de farmácias Panvel e Droga Raia, e as redes de loja de departamentos do grupo Renner e Riachuelo. Na Europa, considera a rede Primark seu principal cliente no território. Responsável por desde a pesquisa e desenvolvimento dos produtos, contemplando seu design, layout, composição e elaboração das respectivas embalagens, como pela busca de fornecedores e manufatura no exterior, hoje concentrada na China, a companhia efetua até a logística de importação e o serviço de entrega até os centros de distribuição (CDs) dos clientes.

A empresa não considera ter, atualmente, concorrentes diretos, pois ainda não tem conhecimento sobre qualquer outra agência brasileira que ofereça a mesma estrutura completa de serviço aos seus clientes. Contudo, ressalta que as indústrias de cosméticos nacionais, as importadoras de acessórios, e mesmo as fábricas chinesas, podem causar danos às vendas, caso não se realize um trabalho focado na exclusividade, atualização de tendências, e a necessária eficiência e antecedência para a diferenciação no mercado.

No quadro 2, apresentam-se a compilação de análise das principais temáticas da entrevista sobre embalagem, cosméticos e sustentabilidade.

---

<b>Embalagem</b>	Aspectos visuais e DNA da marca; Funcionalidade; Apresentação/disposição no PDV; Segurança; Transporte; Custo.
<b>Sustentabilidade</b>	Recente conscientização; Altos custos.
<b>Demanda do consumidor/cliente</b>	Baixa procura; Fatores econômicos e sociais.
<b>Possíveis soluções</b>	Matérias-primas biodegradáveis e/ou de baixo impacto ambiental; Redução de materiais e consequentemente tamanho final;

---

**Quadro 2: Temáticas abordadas na entrevista. Fonte: elaborado pelas autoras (2019).**

De acordo com as informações extraídas da entrevista, o processo de desenvolvimento de produtos é bastante complexo e abrange diversas etapas, dentre as quais a elaboração da embalagem, na qual o item será comercializado e transportado após sua manufatura, assume um papel extremamente relevante para o resultado final do projeto.

A empresa entrevistada sinalizou os principais pontos que leva em consideração durante a concepção de uma embalagem comercial para seus produtos. Iniciando pela questão básica de funcionalidade, analisa as opções de envase, perante modelos, formas, materiais e acabamentos para a embalagem primária. Essa, na qual o cosmético será armazenado, garantindo a conservação de suas características físicas e químicas, visando facilitar o manuseio e a usabilidade do produto, e buscando evitar possível desperdício do produto ali acondicionado. Na sequência, se trabalha a respeito da embalagem secundária, aquela que envolverá o frasco e exercerá a importante função de comunicar ao consumidor, tanto informações legais e obrigatórias, quanto chamadas de marketing e apelos, além de proteger o produto durante o transporte e mesmo em sua permanência no PDV das lojas.

Para desenvolvimento desses invólucros, é de suma importância compreender o DNA da marca do cliente em questão. Saber qual o target (custo-meta) para o produto, entender quem é o público-alvo, a que faixa etária média atende, em qual classe social está inserido, bem como o conceito, princípios e valores que a marca quer passar para seus consumidores. Ainda, sua estrutura de lojas, o modo como o item será exposto e comercializado no ponto de venda e sua logística de transporte e armazenagem são aspectos relevantes para a elaboração das embalagens. Com base nessas informações, se fazem estudos de mercado, materiais, tendências e comportamento, visando elaborar um projeto compatível com os fatores analisados.

A grande expansão do setor varejista no qual a empresa atua, e o crescente surgimento de novas marcas no mercado, tem fortalecido o papel das embalagens como um fator de alta influência no momento de decisão da compra. Em meio a tantas opções nas prateleiras, às vezes à primeira vista semelhantes, elas podem ‘seduzir’ o cliente com suas combinações de cores, materiais, acabamentos e formas diferentes.

Para a entrevistada, a importância e enriquecimento no desenvolvimento das embalagens também está diretamente ligada ao cenário socioeconômico do Brasil. A maioria dos clientes que a empresa atende comercializam produtos principalmente para as

classes B, C e D, que têm visto seu poder aquisitivo ainda mais baixo nos últimos anos devido ao deficitário momento financeira do país. Para atender esse período e manter o comércio em movimento, o mercado tem precisado praticar preços de venda mais baixos para seus produtos, porém, evitando mexer em suas margens. Com esse desafio em relação aos valores, as marcas almejam e necessitam ainda mais de produtos atraentes e competitivos que encantem seus consumidores e os mantenham ativos. Para isso, uma alternativa que muitos clientes vêm praticando, consiste em reduzir o tamanho dos produtos em si, dimensões, volumetria, quantidade de itens em um kit, porém, aumentando o tamanho das respectivas embalagens. A embalagem, se ela for volumosa e apresentar acabamentos diferenciados como metalizados e texturas, mesmo que comercializando um artigo pequeno, ela passa ao consumidor uma sensação de valor agregado maior, ele sente como se estivesse ‘levando mais’, mesmo ‘levando’ menos’.

Pradeep (2010) afirma que estudos de neuromarketing evidenciam uma forte relação entre preço aceito, valor percebido e tamanho da embalagem. De acordo com ele, quanto mais caro o produto, ou quanto maior o valor percebido, maior se espera que seja a embalagem, por mais que o objeto de consumo em si seja pequeno.

Paralelamente, a empresa relata detectar uma recente, e ainda um tanto lenta, demanda por parte de seus clientes em busca de alternativas sustentáveis para seus produtos e embalagens. Dessas solicitações feitas, a empresa encontrou opções para atender a todas, trabalhando com frascos plásticos biodegradáveis como o PLA, PVC reciclado, alumínio reciclado, glitter biodegradável, insumos orgânicos e veganos para os cosméticos, acessórios a partir de fibra de milho, soja e bambu, entre outros. Contudo, a concretização de projetos dessa origem se mantém baixa. Segundo a CEO, trabalhar com essas matérias-primas, na maioria dos casos, eleva muito o preço, chegando algumas vezes a dobrar o custo final do produto. Compreendendo assim, que seus clientes não enxergam seu consumidor final, situado no atual contexto socioeconômico já descrito, conseguindo arcar com esse valor mais alto no momento, mesmo que em prol da sustentabilidade.

Segundo Bovea e Wang (2007), redesenhar produtos com uma melhoria no seu desempenho ambiental sem comprometer outras necessidades do cliente é possível. No entanto, Kuo, Wu e Shieh (2009) ressaltam que os ‘eco produtos’ não têm alcançado uma posição favorável no mercado conforme o esperado, embora pareçam mais econômicos e favoráveis ao ambiente. Segundo os autores, isto pode ser devido ao fato de que eles estão focados unicamente na análise de impacto ambiental sem levar em conta as necessidades dos clientes e as considerações de custo. Bovea e Wang (2007) argumentam que uma das principais causas para o fracasso de um produto no mercado pode ser que o aumento do custo para incorporar melhorias ambientais supere a disposição a pagar a mais que os clientes têm pelos benefícios ambientais percebidos. Nesse caso, o produto satisfaz todas as exigências do cliente, mas a um preço maior do que o acessível.

Mesmo com o cenário atual descrito, a empresa afirmou se manter otimista com o movimento crescente em relação à conscientização e a provável elevação na procura por essas alternativas, destacando que seguirá buscando por inovações no setor. Muitos dos clientes já sinalizaram estar com planos no segmento para os próximos anos.

## **6. Diretrizes sustentáveis para curto/médio e longo prazo**

Com base em toda a pesquisa teórica e na entrevista realizada, é possível perceber que um mundo sem resíduos permanece em uma visão utópica e irrealista, considerando os

parâmetros atuais de funcionamento da sociedade. O objetivo, por enquanto, seria o de reduzir ativamente os impactos ambientais dos resíduos gerados. A consciência ambiental e social, bem como os limites técnicos e econômicos, definem o alcance e o grau de implementação deste objetivo. Considerando esse contexto e além das alternativas observadas perante a análise de dados da entrevista, o presente artigo propõe caminhos sustentáveis possíveis para os cenários de curto/médio e longo prazo.

### **6.1 Proposições a curto/médio prazo**

Para viabilizar a otimização do sistema produto-embalagem, é necessário que as empresas se conscientizem em relação à cadeia produtiva e identifiquem seus principais impactos, o que pode ser feito por meio do pensamento de ciclo de vida dos seus produtos, que representam o conceito básico da avaliação de todo o ciclo de vida do sistema produtivo, desde o ‘berço’ até o ‘túmulo’. Importante que as empresas comecem a se preocupar efetivamente com o que será feito com seus produtos e embalagens no fim da vida útil, se responsabilizando pelo recolhimento dos descartes, propondo outros usos ou reciclando, ou seja, 3Rs: Reduzindo, Reutilizando e Reciclando. Podem-se citar como alternativas de ações sustentáveis possíveis de adoção em plano mais imediatista para empresas de cosméticos, a implementação da comercialização de refis para seus produtos de linha e a utilização de logística reversa.

A implantação de refis gera vantagens ecológicas e econômicas, tanto para a empresa como para o consumidor. Utilizando materiais mais simples para a composição das embalagens de refis, o valor final do produto reduzirá, como também o descarte de resíduos e a complexidade dos processos de reciclagem necessários no descarte desses invólucros. Dentre algumas empresas que já aplicam essa estratégia, é possível dar destaque para a Natura, que desde 1983 já disponibiliza versões de refis para seus produtos, e para a marca alemã Artdeco, que também oferece o mesmo sistema para suas maquiagens. A L’Occitane em Provence, companhia francesa de cosméticos, em parceria com a TerraCycle, já adota a outra estratégia, de logística reversa, permitindo que o cliente troque cinco embalagens vazias de qualquer produto por um novo creme de mãos de 30 ml. A MAC, marca famosa de maquiagem, oferece o programa denominado “Back to MAC”, trabalhando na mesma premissa, a qual, a cada seis embalagens de produtos vazios da marca, o cliente pode trocar por um batom MAC; a marca de cosméticos japonesa, Shiseido, trabalha tanto com o sistema de refil como o de troca de embalagens usadas por produtos. O grupo O Boticário pratica outro sistema para seu programa de logística reversa, recebendo em suas lojas frascos, cartuchos, potes e outros recipientes vazios, das quatro marcas do grupo.

### **6.2 Proposições a longo prazo**

Como citado anteriormente, o elevado custo das matérias-primas sustentáveis existentes é um dos principais empecilhos para sua implementação na elaboração de produtos e respectivas embalagens. Deve-se considerar um foco para estudos, a busca e desenvolvimento de materiais com valores mais baixos, que, conseqüentemente, deixarão

seus produtos finais com preços mais acessíveis e viáveis à grande parte da população consumidora. Contudo, soluções isoladas são apenas paliativas, não sendo suficientes quando se trata da preservação dos recursos do planeta a longo prazo. Com isso, faz-se necessária uma transformação no modo de vida para recuperar a qualidade do meio ambiente.

Para uma mudança maior no modo como se comercializa esses produtos hoje em dia, deve ser considerada uma diretriz em potencial. Repensar se o meio de venda que se utiliza, com produtos previamente embalados individualmente, com embalagens novas a cada item consumido, é realmente necessária. Caminhos como a volta da venda a granel, que poderia ser aliada nas novas tecnologias, possivelmente auxiliariam a solucionar os pontos negativos que se tinha nesse modelo antigamente, como o desperdício de produto.

Outro caminho poderia ser considerar a exclusão total do uso de embalagens. Já existe uma marca de cosméticos pioneira nesse conceito, comprovando a possibilidade e eficácia do modelo, que é a inglesa LUSH. A companhia alterou a formulação de seus produtos, desde shampoos, condicionadores, hidratantes, dentre muitos outros, para que todos atingissem o estado sólido, cuidando sempre para que isso não alterasse a qualidade do produto. Hoje comercializa o que chama de 'Naked Products', produtos completamente livres de invólucros, com surpreendente aceitação dos consumidores.

## 7. Considerações finais

Este estudo permitiu constatar que, por ora, o mais realista é ter como objetivo a redução dos impactos ambientais gerados pelo descarte de embalagens de cosméticos, que, no entanto, tem esbarrado no desafio causado pelos altos custos das matérias-primas sustentáveis existentes. Considerando-se que, nessa linha, duas são as alternativas passíveis de mais imediata aplicação: a adoção de refis para comercialização dos produtos, que tem como atrativo adicional ser economicamente vantajosa para quem produz e para quem consome, e a implantação de logística reversa, a qual também tem sido aliada a vantagem econômica para o consumidor.

A sociedade contemporânea ainda tenta se desvencilhar da visão antropocêntrica de mundo. Visão essa que autorizava o ser humano a dominar a natureza, e dela se utilizar como se a sua existência fosse exclusivamente para satisfazer as necessidades humanas. Resultado desse paradigma e das imposições do capitalismo é a crise socioambiental presente. Por consequência, a busca da sustentabilidade passa, inevitavelmente, pelo equacionamento da questão do consumo e pela conscientização dos impactos positivos ou negativos na economia, nas relações sociais, na natureza e no próprio indivíduo no momento da escolha do que comprar, de quem comprar e ao definir a maneira de usar e como descartar um produto. O consumidor, com seu poder de decisão de consumo, pode tanto maximizar os impactos positivos quanto minimizar os negativos. Para atender a todas essas premissas, o verdadeiro consumo sustentável implicará primeiramente em conscientização e redução de consumo.

Em contrapartida, essa redução de consumo também afetará toda uma cadeia econômica hoje já estabelecida. Cabendo assim, aos indivíduos, governos e empresas encontrarem conjuntamente o equilíbrio entre a conscientização de consumo e o desenvolvimento de novas tecnologias, recursos e materiais que não agridam o meio ambiente, que possam ser aplicadas e que atendam em todos os aspectos as necessidades dos consumidores.



## Referências

- ANVISA, Resolução - RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002, São Paulo. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2002/259\\_02rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2002/259_02rdc.htm)> Acesso em: 15 set. 2019.
- DERMODY, Janine; HANMER-LLOYD, Stuart. Greening New Product Development. The Pathway to Corporate Environmental Excellence? Greener Management International, Issue II, July 1995, p73-88. In: PROTHERO, Andrea; MACDONAGH, Pierre. Green Management A Reader. London, UK, The Dryden Press, 1997.
- ENGEL James; BLACKWELL, Roger; MINIARD, Paul. Consumer Behavior. 8th Edition, The Dryden Press, Foth Worth, Texas, 1995.
- GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1991.
- GOBE, A. C. et al. Gerência de Produtos. 5 ed. São Paulo: Saraiva, 2011.
- IRIGARAY, H. A. et al. Gestão e desenvolvimento de produtos e marcas. Rio de Janeiro: FGV, 2004.
- MANZINI, E. Design para a inovação social e sustentabilidade. Rio de Janeiro: E-papers, 2008.
- MESTRINER, F. A embalagem e as necessidades da sociedade humana, 2007. Disponível em: <[www.maua.br/artigo](http://www.maua.br/artigo)> Acesso em: 20 set.2019.
- MESTRINER, Fabio. Design de Embalagem - Curso Básico. 2ª. Edição. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
- MOURA, R. A.; BANZATO, J. M. Embalagem, Unitização & Containerização. São Paulo: IMAM,1990.
- NEGRÃO, C.; CAMARGO, E. Design de embalagem: do marketing à produção. São Paulo: Novatec Editora, 2008.
- OTTMAN, Jacquelyn A. Marketing Verde. São Paulo, Makron Books, 1994.
- PRADEEP, A.K. The buying brain: secrets for selling to the subconscious mind. Estados Unidos: John Wiley & Sons, Inc, 2010.
- RODRIGUES, Marcilany. Mulheres gastam em média 30% do que ganham com beleza e estética. Disponível em: <<http://www.meionorte.com/blogeconomia/mulheres-gastam-em-media-30-do-queganham-com-beleza-e-estetica-249596.html>>. Acesso em: 2 out. 2019.
- SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO AS MICROS E PEQUENAS EMPRESAS. Perspectivas de mercado até 2015: Higiene pessoal, Perfumaria e Cosméticos. Disponível em:<<http://www.sebraemercados.com.br/perspectivas-de-mercado-ate2015-higiene-pessoal-perfumaria-e-cosmeticos/>>. Acesso em: 6 set. 2019.
- STEGER U., MEIMA R. The Strategic Dimensions of Environmental Management-Sustaining the Corporation during the Age of Ecological Discovery. London, Macmillan Business, 1998.
- TACHIZAWA, T. Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa: estratégias de negócios focadas na realidade brasileira. São Paulo: Atlas, 2010.
- TAMBINI, Michael. O Design do Século. São Paulo: Editora Ática, 1996.
- VERGARA, Sylvia Constant. Métodos de pesquisa em Administração. São Paulo: Atlas, 2005.

## **Espécies Vegetais, artesanato e design: um estudo das práticas sustentáveis em comunidades da Amazônia Maranhense**

### ***Plant Species, craftsmanship and design: a study of sustainable practices in communities of the Maranhão Amazon***

**Nadja Maria Mourão, Doutora em Design, Universidade do Estado de Minas Gerais.**

nadjamourao@gmail.com

#### **Resumo**

Neste artigo buscou-se conhecer as espécies vegetais da Amazônia Maranhense compatíveis à produção artesanal local. São analisadas as práticas ecologicamente corretas, economicamente viáveis e socialmente justas, no diálogo entre o design, os saberes e fazeres. Em metodologia para o estudo de caso, pesquisas antecessoras sobre as espécies vegetais contribuem para a documentação e acompanhamento da produção artesanal nas comunidades do Maranhão. A porção da Amazônia Maranhense encontra-se na parte leste do bioma, apresentando alterações no mosaico, por ser uma área de transição da floresta amazônica com o cerrado. O buriti (*Mauritia flexuosa* L.) se apresentou como espécie vegetal mais utilizada na produção artesanal, principalmente para as comunidades próximas aos buritizais. Os desmatamentos e queimadas afetam o desenvolvimento da sociobiodiversidade ao território selecionado. A inclusão dos resíduos vegetais como insumos para sistemas produtivos podem gerar investimentos para a preservação das espécies locais.

**Palavras-chave:** Espécies vegetais; produção artesanal; Amazônia Maranhense.

#### **Abstract**

*In this article we seek to know the plant species of the Maranhense Amazon that are compatible with local handicraft production. It analyzes ecologically correct, economically viable and socially fair practices, in the dialogue between design, knowledge and know-how. In methodology for the case study, previous research on plant species contributes to the documentation and monitoring of craft production in the communities of Maranhão. The Maranhão portion of the Amazon is in the eastern part of the biome, presenting changes in the mosaic, for being a transition area between the Amazon forest and the cerrado. The buriti (*Mauritia flexuosa* L.) was presented as the plant species most used in handicraft production, especially for the communities near the buriti groves. Deforestation and burning affect the development of sociobiodiversity in the selected territory. The inclusion of plant waste as inputs for productive systems can generate investments for the preservation of local species.*

**Keywords:** Vegetable species; handicraft production; Maranhão Amazon.

## 1. Introdução

O estado do Maranhão, rico por sua diversidade, enfrenta questões socioambientais que se apresentam nos meios inadequados de preservação dos seus biomas. Os constantes desmatamentos afetam a capacidade de recuperação da natureza. As florestas, bosques, matas e cerrados transformados em áreas agrícolas e pastos, podem suprir as necessidades e interesses econômicos, entretanto, descaracterizam os biomas e as potencialidades sistêmicas do meio ambiente. Esta proposta, fundamentada no imperativo de construção de novas práticas produtivas sob a perspectiva do design, investiga os processos e técnicas de produção artesanal com resíduos vegetais da Amazônia Maranhense e seus reflexos nas comunidades locais.

Neste artigo, utiliza-se o termo ‘resíduos vegetais’ para designar as partes das plantas que naturalmente são lançadas ao meio ambiente, com a possibilidade de serem reutilizadas, sem comprometer a permanência da espécie no local. “As folhas e flores estão entre os resíduos vegetais lançadas naturalmente na natureza e os insumos, que possibilitam a utilização destes para produção artesanal” (MOURÃO, 2011, p.42). Ou seja, os elementos que não sofreram a intervenção humana, como os galhos, flores ou sementes secas, troncos danificados por efeito da atuação de insetos ou das forças físicas naturais.

Na Amazônia Maranhense, como em outros biomas, “estes resíduos são desperdiçados por falta de mercados estabelecidos, informações inadequadas ou inexistentes por parte dos agentes produtores e consumidores e por carência de políticas públicas orientadas para sua melhor utilização” (WIECHETECK, 2009, p.35). As espécies vegetais podem fornecer recursos para a produção artesanal nas comunidades que habitam o território, sem prejudicar o bioma local.

As fibras e outros resíduos vegetais são utilizados como matéria prima no artesanato, herança tradicional em comunidades interioranas brasileiras. Constata-se na cultura indígena, cabocla e quilombola o uso da fibra do buriti como matéria prima para construção de moradias, produção de utensílios e adornos. O buriti é uma palmeira frutífera abundante na América do Sul. Pode ser encontrado na Amazônia, em todo bioma do Cerrado Brasileiro, nas áreas baixas de florestas abertas e fechadas, sobre solos mal drenados, brejosos ou inundados (SARAIVA e SAWYER, 2007).

A pesquisa, que se apresenta neste artigo, buscou responder a pergunta: quais as espécies vegetais da Amazônia Maranhense compatíveis à produção artesanal local? Dessa forma, são analisadas as práticas ecologicamente corretas, economicamente viáveis e socialmente justas, no diálogo entre o design e os saberes e fazeres artesanais. Verificam-se as possibilidades do design sustentável na produção artesanal com resíduos de espécies vegetais da Amazônia Maranhense, que possam contribuir para o desenvolvimento da sociobiodiversidade ao território selecionado, conforme orientação do Programa de Pós-Graduação em Design e proposta de acordo entre as instituições participantes do PROCAD - Programa Nacional de Cooperação Acadêmica na Amazônia. Este programa faz parte de uma ação complementar para o fortalecimento da pós-graduação na Região Norte e no estado do Maranhão (CAPES, 2018).

Considerando a extensa proporção da Amazônia, verifica-se a multiplicidade de identidades que se configuram na diversidade sociocultural. Estas identidades estão

expressas nas diferentes coletividades, de acordo com suas denominações locais, tais como: “ribeirinhos, seringueiros, quilombolas, indígenas, piaçabeiros, pescadores artesanais, castanheiros, artesãos e artesãs, indígenas que residem em cidades, quebradeiras de côco babaçu e peconheiros (coletores de açaí) dentre outras”. São categorias identitárias agrupadas conforme a forma que se organizam e constroem suas articulações territoriais locais (ALMEIDA, 2012, p. 26).

Em busca da compreensão do território, o modesto recorte deste trabalho, se faz por meio de análises de pesquisas antecessoras. Dessa forma, a metodologia para o estudo de caso se consistiu em: revisão bibliográfica sobre a temática, compreensão do contexto local e dos materiais para aplicação da pesquisa, análise dos dados e acompanhamento em municípios e comunidades tradicionais do Maranhão que possam desenvolver práticas artesanais locais. Previamente, foram excluídas da compilação de dados, espécies que não apresentam possibilidades para produção artesanal. Estas espécies são importantes para a produção de medicamentos, alimentos, cosméticos, entre outras.

## 2. O Maranhão e seus biomas

O Maranhão representa uma área de transição entre o Nordeste e a Região Amazônica, com área aproximada de 332 mil km<sup>2</sup>. Encontra-se inserido entre três macrorregiões brasileiras: Nordeste, Norte e Centro Oeste. Apresenta sete microrregiões: Litoral, Baixada Maranhense, Cerrados, Cocais Amazônia, Chapadões e Planalto. Este estado é agraciado com o deserto litorâneo de dunas, que acumulam bolsões d’água pelo período das chuvas, de inigualável beleza natural, denominado de lençóis maranhenses. A região destaca-se por apresentar um rico mosaico de unidades de conservação de proteção integral e uso sustentável, incluindo o Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses e três Áreas de Proteção Ambiental (APAs). Possui uma paisagem considerada única em todo o país, inserida em zona de transição do bioma Cerrado, com os biomas da Amazônia e Caatinga (SARAIVA; SAWYER, 2007).

São três biomas que contribuem para extensa diversidade paisagística maranhense: o Cerrado (64% do Estado) e as diferentes espécies vegetais que se apresentam em campos abertos até as matas fechadas; a Amazônia (35% do território) com vegetação própria de árvores altas, matas de várzeas nas planícies que periodicamente ficam inundadas e as matas de igapó que sempre estão imersas; e a Caatinga (1% em terras maranhenses) que possui característica peculiar de arbustos de galhos retorcidos e raízes profundas, cactos e bromélias (SPINELLI-ARAÚJO et al., 2016).

Há uma variedade de recursos fornecidos pelos biomas que esclarecem a relação de consumo. Nas últimas décadas, na Amazônia ocorre a valorização do açaí ou “juçara” – denominação ocorrente exclusivamente no Maranhão e Pará (*Euterpe oleracea* Mart.), a produção gerou mudanças que afetaram as atividades e comportamentos tradicionais. O manejo inadequado coloca em risco o ecossistema açazal. São necessários investimentos nas regiões para preservação das espécies e melhoria da qualidade de vida da comunidade (ARAÚJO et al., 2011).

Destacam-se também a floresta de babaçu ou Mata dos cocais, que se constitui na floresta ombrófila aberta, de terras baixas e submontana, envolvendo 0,18% do território, onde se observa a presença expressiva de palmeiras, especialmente do babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng.). A mata dos cocais é considerada a paisagem característica do

Maranhão. Essa região reflete a realidade da degradação das florestas originais, que se destinam a exploração do território em pastos, agricultura e ao extrativismo de outras espécies (SPINELLI-ARAÚJO et al., 2016).

### 3. As espécies vegetais na Amazônia Maranhense

Amazônia Maranhense é parte da Amazônia Legal e representa 3% do território amazônico brasileiro (cerca de 113 mil km<sup>2</sup>). Esta área compreende o centro-norte e o oeste do Estado. A Amazônia Legal foi definida pelo governo federal, em 1953, para promoção do desenvolvimento na região, cujos limites foram instituídos para atuação da Superintendência e Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM). Ela corresponde a dois terços do país (5.217.423 Km<sup>2</sup>), incluindo os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins, Mato Grosso e parte do Maranhão (IBGE, 2014). Na figura 1, apresenta-se por meio de mapas a localização da Amazônia Legal e, em especial, o recorte entre os municípios da área destinada à Amazônia Legal Maranhense.

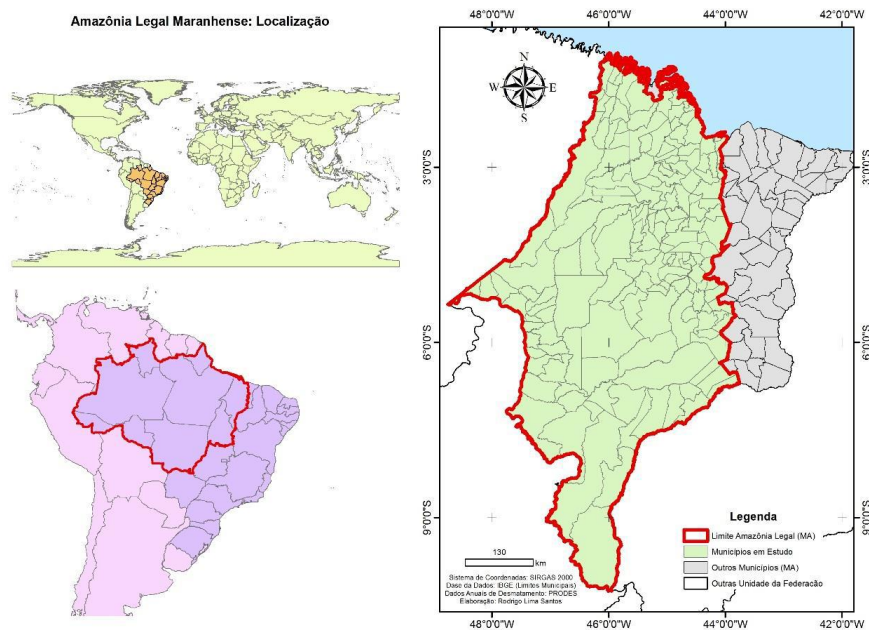


Figura 1: Mapa da Amazônia Legal Maranhense. Fonte: SANTOS; NUNES, 2017, p. 385.

Foram selecionadas algumas das principais espécies de árvores nativas da Amazônia Maranhense, por meio de consultas aos registros catalogados por Lorenzi, vol.1 (1992), vol.2 (1998), vol.3 (2009) e Lorenzi et al. (1996), e também por informações do ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade) e do ISPN (Instituto Sociedade, População e Natureza). Deste levantamento, apresenta-se 34 (trinta e quatro) espécies vegetais que, além de suas usuais aplicações, podem servir à produção artesanal, desde construção de moradias aos pequenos objetos de artesanato (Tabela 1).

Nome científico	Nomes Populares
<i>Aspidosperma discolor</i> A.DC.	Carapanauba, cabo-de-machado, canela-de-velho, carapanaúba-amarela, pau-pereira, pau-quina, peroba-de-gomo, peroba-do-rego, quina, quina-quina, quina-do-rego.
<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll.Arg.	Amargoso, peroba, araracanga, pau-amarelo. pequiá-marlim, pitiá, quina-da-mata, guatambu-rugoso.
<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	Pupunha ou babunha.
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Castanheira.
<i>Calophyllum brasiliensis</i> Cambess.	Guanandi, olandi, olandim, galandim, jacareuba (Amazônia), gulande-carvalho, guanandi-carvalho, guanandi-cedro, Landim.
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Andiroba.
<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro, cedro branco, cedro rosa.
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Sumaúma.
<i>Couepia bracteosa</i> Benth.	Pajurá, pajurá-verdadeiro, pajurá-de-racha.
<i>Couepia longipendula</i> Pilg.	Castanha-de-galinha, castanha-pêndula.
<i>Couepia subcordata</i> Benth. ex Hook. f.	Umarirana, marirana, uchirana grande.
<i>Dicypellium caryophyllaceum</i> (Mart.) Nees	Pau-Cravo ou Cravo do Maranhão.
<i>Elizabetha speciosa</i> Ducke.	Araparirana.
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	Biriba, imbiriba, biriba-branca. biriba-preta, tauarisinho (MA), ibirabá, sapucainha.
<i>Euterpe olaracea</i> Mart.	Açaí.
<i>Ficus gomelleira</i> Kunth & C.D. Bouché	Gameleira, gameleira-branca, floqueira, figueira-goiaço, guaporé, ibapol, copauçu, gameleira-de-purga.
<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	Seringueira.
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Ingá-branco (GO. PA), Ingá-chichica (PA), ingá-de-macaco (PA), ingá-da-praia (ES), ingá-mirim (MT), ingai (AM), ingá.
<i>Inga macrophylla</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Ingapéua, inga-peba, inga, pacal.
<i>Kerianthera preclara</i> J.H. Kirkbr.	Rabo-de-arara.
<i>Lacunaria jenmanii</i> (Oliv.) Ducke	Moela-de-mutum, papo-de-mutum, lacunária.
<i>Lophanthera lactescens</i> Ducke	Lofanthera-da-amazônia, chuva-de-ouro.
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	Ivitinga, mutamba-preta (PA), açoita-cavalo, papeá-guassu, ubatinga, uvatinga, açoita-cavalo-graúdo,
<i>Mauriri guianensis</i> Aubl.	Gurguri, goiabarana, murriri, ururi, murta-de-parida.
<i>Mauritia flexuosa</i> L.	Buriti, coqueiro-buriti, buritizeiro, miriti, muriti, muritim, muruti, palmeira-dos-brejos, carandá-guaçu e carandá-guaçu.
<i>Maximiliana maripa</i> (Aubl.) Drude	Inajá; anaiá, coqueiro-anaiá, anajá, aritá, inajazeiro, maripá e najá.
<i>Orbignya phalerata</i> Mart.	Babaçu, bauaçu, baguaçu, auaçu, aguaçu, guaguaçu, uauaçu, gebara-uçu, coco-de-macaco, coco-de-palmeira, coco-naíá, coco-pindoba e palha-branca
<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	Espinho-de-jerusalém, cina-cina (RS), chile (Amazônia), sensitivo, rosa-da-turquia (CE), turco (nordeste).
<i>Peltogyne angustiflora</i> Ducke	Roxinho, pau-roxo, guarabu (BA), barabu, gurabu.
<i>Platonia insignis</i> Mart.	Bacuri, bacurizeiro, bacuri, ibacurupari e mucuri.
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Almecegueira, breu-branco-verdadeiro (Amazônia), almecegueira-cheirosa, almecegueira-de-cheiro, almecegueira-vermelha, almecegueiro-bravo.
<i>Swietenia macrophylla</i> King	Mogno.
<i>Unonopsis guatterioides</i> (A. OC.) R.E. Fr.	Pindaiva-preta, piodaiva-do-brejo, carrapateira, ata-do-igapó, embira, embira-surucucu, embira-surucucu-da-várzea.
<i>Vochysia glaberrima</i> Warm.	Angélica.

**Tabela 1: Algumas Espécies Vegetais da Amazônia Maranhense. Fonte: elaborado pela autora.**

Em função da riqueza em espécies vegetais da Amazônia Maranhense, faz-se necessário apresentar algumas pesquisas antecessoras: Pesquisa no Manguezal no estuário do Rio dos Cachorros - São Luís/MA, por Fonseca e Mochel (2016); Pesquisa na Região de Maracanã - Zona Rural de São Luís/MA, por Pinheiro, Araújo e Arouche (2010); Pesquisa nas Comunidades indígenas – Araribóia (Arame, Amarante, Buriticupu e Grajaú/MA) por Coutinho et al. (2002). Além destas, devem-se considerar as pesquisas realizadas em espécies vegetais nos municípios de Bom Jardim/MA, por Correia Filho (2011); em Buriticupu/MA, por Muniz (2008); no Parque dos Lençóis Maranhenses pelo ICMBio (2007); Comunidade de Canelatiua, em Alcântara/MA, por Linhares, (2010) e outras tantas que também registraram bons exemplos de espécies vegetais. No entanto, poucas são as espécies utilizadas pelos artesãos e artesãs, para a produção artesanal local.

Considerando a importância das espécies vegetais para o bioma, em março 2020, pesquisas apresentadas no site da Conservation International Brasil, detectaram 36% registros de incêndio superiores aos últimos 12 anteriores. Destaca-se inclusive que 32% dos incêndios detectados recentemente, ocorrem nas fronteiras agrícola-florestais. Seguindo as estatísticas do PRODES - Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (que produz estimativas anuais das taxas de desflorestamento da Amazônia Legal), já foram desmatadas 700.000 km<sup>2</sup> (INPE). Infelizmente, é provável que muitas espécies desconhecidas na Amazônia sejam extintas antes mesmo de serem catalogadas.

#### 4. Produção Artesanal nas comunidades visitadas

As atividades artesanais se constituem nas principais fontes de subsistência para comunidades tradicionais. É através do trabalho e suas produções artesanais que a vida é garantida. Nestas atividades estão incluídos atividades econômicas (trabalho e geração de renda) e fatores culturais, seja na forma de conteúdos do patrimônio material (produtos, utensílios e demais objetos) e imaterial (significados e conhecimentos). As produções artesanais dependem dos recursos naturais e estão vinculadas ao estilo de vida e a prática comercial com outras comunidades vizinhas, nas quais a aprendizagem é adquirida pela vivência e imitação da prática e do manejo de materiais e ferramentas locais (ALCALDE; LE BOURLEGAT; CASTILHO, 2007).

No trabalho de campo, com apoio do NIDA (Núcleo de Pesquisas em Inovação, Design e Antropologia, vinculado à Universidade do Estado do Maranhão), foi possível acompanhar pesquisadores em visitas a alguns grupos de produção artesanal das cidades de Munim, Chapadinha, Brejo, Água Doce, São João dos Pilões, Rosário, Bacabeira, Presidente Juscelino, Primeira Cruz, Barreirinhas e Paulino Neves. Pouco antes do início da pandemia causada pelo Covid.19 no território brasileiro, foi possível conhecer as atividades da Comunidade Quilombola de Canelatiua, no Distrito de Alcântara (MA). Dessa forma, a pesquisa se consolidou na atuação com algumas comunidades em produção artesanal, considerando à necessidade de adequação do distanciamento social, a partir do início de 2020.

O grupo de artesanato de Guajiru (Água Doce) apresentou a utilização de palha do buriti (*Mauritia flexuosa* L.) em cestarias e artesanato em galinhas d'angola com cabaças (*Lagenaria siceraria*). Observa-se que os produtos integram o cotidiano, como os cestos para frutas e as galinhas, personagens interioranas. A produção é ainda incipiente, mas, com a liderança que possuem e a matéria prima dos manguezais poderão prosperar. O

cuidado com a produção é um desafio mantido pela sabedoria popular e transferido através das gerações, nas bases da cultura e das tradições locais.

Outro grupo de reduzida produção, mas com destaque em liderança, se encontra na Comunidade Quilombola de Canelatiua, no distrito de Alcântara (MA). Durante a visita foi possível listar outras espécies que poderão contribuir para a produção artesanal, algumas identificadas pelos moradores locais. Entre outras comunidades quilombolas de Alcântara, os moradores de Canelatiua lutam pela permanência no território. O Plano Diretor da Base Espacial do Centro de Lançamento de Alcântara está previsto a utilização de 12 mil hectares, incluindo várias comunidades (ANDRADE et al. , 2018). Trata-se do Acordo de Salvaguarda Tecnológica (AST) para o uso comercial do Centro de Lançamento de Alcântara, no Maranhão, firmado entre Brasil e EUA, em 2019. Dessa forma, os moradores investem na agricultura familiar (farinha de mandioca, extração do açaí e hortaliças) e na pesca. A produção artesanal aparece nos utensílios em tramas, sendo os cofos (cesto para transporte de alimentos) populares na região, que utiliza as fibras das folhas da Pindova – palha retirada das palmeiras de Babaçu (*Orbignya phalerata* Mart.).

Na figura 2, são apresentados os cestos e galinha d'angola do grupo de artesãs de Guajiru (Rio Doce) e os coifos da Comunidade Quilombola de Canelatiua (Alcântara).



**Figura 2: Cestos e galinha de Guajiru e os coifos de Canelatiua. Fonte: elaborado pelos autores.**

Na cidade de Barreirinha, as artesãs, após anos e anos de aperfeiçoamento das técnicas, se tornaram multiplicadoras do artesanato local. Elas ensinam outras mulheres a confeccionarem o crochê com o linho do buriti (*Mauritia flexuosa* L.). Aliás, nesta região do circuito turístico dos lençóis Maranhenses, houve investimentos para capacitação e empreendedorismo em geração de renda. Para atender aos diferentes produtos, foram incentivadas técnicas artesanais como o tear e o crochê, utilizando o linho do buriti.

Na comunidade de Marcelino, as artesãs se dedicam à produção artesanal com fibra de buriti utilizando as técnicas do tear. São elas que executam grande parte do beneficiamento do linho de buriti da região. O linho é extraído da folha principal da palmeira (olho-do-buriti) seguindo as etapas de: desfiagem, cozimento, pigmentação, secagem e estocagem.

Na figura 3, apresenta-se a técnica do crochê (artesãs de Barreirinhas) e o tear com o linho do buriti (artesãs da comunidade de Marcelino), ambas em atividade associativa.





**Figura 3: Artesanato das artesãs de Barreirinhas e Marcelino. Fonte: elaborado pelos autores.**

Em todas as comunidades visitadas no Maranhão há artesãs que sabem fazer o crochê. Elas dizem que aprenderam com as avós, tias e vizinhas. A maioria utiliza a técnica também como atividade de entretenimento e terapêutica. Contudo, as populações do nordeste brasileiro, em especial no Maranhão, mantiveram alguns costumes portugueses, oriundos da colonização. Em relação à técnica do crochê, Oliveira e Mourão (2020) consideram que, por meio de artefatos tangíveis, ou seja, das peças confeccionadas artesanalmente, os feitos do material conduzem à efetivação da memória coletiva.

Os artesãos da cidade de São João dos Pilões produzem pilões, gamelas, pratos, taboas de carne, colheres-de-pau e outros utensílios para culinária e objetos decorativos. Utilizam madeiras de áreas vendidas para desmatamento, sendo as madeiras principais do pequiheiro (*Caryocar brasiliense* Cambess), barbatimão (*Stryphnodendron porcatum*), sucupira (*Bowdichia virgioloides* H.B. K), fava d'anta (*Dimorphandra molis* Benth), marfim ou pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum*). Estas madeiras são oriundas do cerrado, por venda de caminhoneiros. A maioria, somente neste grupo, são homens e as mulheres ficam com as atividades de lixar e pintar os produtos. Há grande sobra de serragem, lascas da parte interna dos pilões e pedaços de madeiras dos troncos, conforme imagem na figura 4.



**Figura 4: Produtos de São José dos Pilões e área de troncos cortados. Fonte: elaborado pela autora.**

No breve recorte da pesquisa, expõem-se a produção artesanal de apenas algumas comunidades pertencentes ao território. Historicamente, formas de organização em grupos delinearam características próprias em períodos, territórios, tradições, crenças, entre outros.

Portanto, não se deve omitir a riqueza cultural das comunidades indígenas que se estruturam no ciclo de vida, desde a construção de moradias, canoas, utensílios, armas, adornos e alimentos.

Entretanto, na Amazônia Maranhense são relatados os impasses governamentais para o “desenvolvimento” local. Por um lado, as terras indígenas submetidas aos constantes afrontamentos com extrativistas, garimpeiros, agricultores, fazendeiros e outros que consideram os territórios “pouco aproveitados” pelos índios. Por outro, uma ineficiente atuação do Estado em assistência aos nativos e ineficácia de políticas públicas para proteção aos biomas. Mesmo assim, os índios resistem à plena exploração de suas terras (BOMBIERI, 2007).

## 5. O contexto da produção artesanal sob o olhar do design

O termo “olhar do design” versa o design sob aspectos gerais, considerando o contexto cultural, ou seja, uma visão ampla da atuação do design. Neste trabalho, utilizando das práticas do/a pesquisador/a como designer e em atuação com a área social, o olhar do design acarreta características do design social. Schneider (2010) relata que o design possa contribuir com novos métodos que incentivem o desenvolvimento social. Neste caso, sobre a utilização de espécies vegetais na diversidade da produção artesanal em comunidades da Amazônia Maranhense.

Em relação à Amazônia Maranhense, sua porção se encontra na parte leste do bioma (oriental), apresentando alterações no mosaico, por ser uma área de transição da floresta amazônica com o cerrado. Assim, as árvores mais fortes e mais robustas são as mais procuradas pelos madeireiros. Parte da desatenção à floresta amazônica é também efeito da intensificação da modificação da paisagem amazônica, seja pelo uso da terra com exploração madeireira, expansão da fronteira agrícola e as constantes queimadas.

Percebeu-se a importância da utilização das espécies vegetais para as comunidades e em especial, dos resíduos vegetais nos produtos artesanais locais. O buriti (*Mauritia flexuosa* L.) se apresentou como espécie vegetal mais utilizada na produção artesanal, principalmente para as comunidades próximas aos buritizais. Capacitações contribuíram para a ressignificação do artesanato nas comunidades. Contudo, não foi possível observar um impacto efetivo na vida das artesãs. A região continua em condições precárias, não houve investimentos na formação profissional e nem mudança efetiva na vida das pessoas que vivem deste artesanato.

É preocupante o fato utilizarem troncos de madeiras de árvores do cerrado (que são desmatadas) para produção de pilões e outros objetos (como ocorre em São João dos Pilões). Seria preciso investimentos institucionais para promover a capacitação dos artesãos em novas técnicas que utilizarem o reaproveitamento de materiais, preservando a cultura de produção de pilões. Poderiam também utilizar madeiras de reflorestamento ou novos modelos com sistemas de encaixes no processo de produção, para que aproveitem as sobras de madeiras.

As espécies vegetais e a utilização dos resíduos na produção artesanal local são agora ainda mais importantes, pois o equilíbrio dos ambientes se fazem pela manutenção do ser humano em seu habitar. Pode ser que no presente-futuro, a humanidade tenha que

reaprender a utilizar novos sistemas de produção de energias e de preservação do meio ambiente, para usufruir de uma vida mais equilibrada.

## 6. Considerações finais

Além da riqueza da biodiversidade, existem fatores importantes como a declaração de pertencimento dos artesãos e artesãs pelo território. Há um sentimento de honra por serem afrodescendentes, caboclos ou indígenas. Constatou-se, em relação ao gênero, que somente um grupo era formado por artesãos e com liderança masculina. Os demais grupos e comunidades eram liderados por mulheres proativas, seguidoras dos saberes de suas mães e avós.

Uma sugestão para o desenvolvimento social seria substituir as sacolas e embalagens plásticas por materiais naturais no transporte de produtos consumo, investimento social de instituições e empresas locais. Ou seja, incluir as cestarias, como os cofos, cestos da cultura tradicional do Maranhão, feitos com palhas das palmeiras de Babaçu (*Orbignya phalerata* Mart), no sistema de produção, inserindo as fibras de palmeiras nos processos de produção de embalagens. A inclusão da matéria prima poderia gerar inclusive os investimentos na preservação das espécies locais.

Em relação à natureza, observou-se uma forte ligação das comunidades com a preservação das espécies vegetais. As constantes queimadas preocupam os nativos, desprotegidos da atuação de órgãos governamentais. A Amazônia Maranhense foi apresentada pela voz dos oprimidos, portadores de saberes, que não desistem do território. Na conclusão deste trabalho, foi elaborado um catálogo “Espécies Vegetais da Amazônia Maranhense para produção artesanal”, que será disponibilizada para toda comunidade.

## Agradecimentos

Agradecemos a todos os parceiros, em especial ao Núcleo de pesquisas em Inovação, Design e Antropologia (NIDA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e toda a equipe de pesquisadores, colaboradores e coordenadora Dra. Raquel Gomes Noronha; ao Programa de Pós-Graduação em Design da UFMA (PPGDg/UFMA); ao Programa Nacional de Cooperação Acadêmica na Amazônia PROCAD/Amazônia 2018 – Projeto PROCAD “Comunidades criativas e saberes locais: design no contexto social e cultural de baixa renda”; à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); às comunidades do Maranhão, em especial à Canelatiua e a Neta (Dorinete Serejo Moraes).

## Referências

ALCALDE, E. A.; LE BOURLEGAT, C. A.; CASTILHO, M. A. O papel dos agentes na comunidade de artesãos em Três Lagoas-MS, como instrumentos impulsionadores do desenvolvimento local. **Revista Interações**, Campo Grande, MS, v. 8, n. 2, set. 2007.

ALMEIDA, A. W. B. Territórios e territorialidades específicas na Amazônia: entre a proteção e o protecionismo. **Cadernos CRH**, Salvador, vol. 25, 2012.

ANDRADE, I. O.; CRUZ, R. L. V.; HILLEBRAND, G. R. L.; SOARES, M. A. **O Centro de Lançamento de Alcântara: abertura para o mercado internacional de satélites e salvaguardas para a soberania nacional.** (Texto para discussão). Brasília: Rio de Janeiro: Ipea, out/2018.

BOMBIERI, C. **Violência sem Fronteiras na Pré-Amazônia Maranhense.** 2007. Disponível em: [http://combonianosbne.org/PgAnteriores/Conjuntura/violencia\\_preamazonia.html](http://combonianosbne.org/PgAnteriores/Conjuntura/violencia_preamazonia.html). Acesso em: 17 mar. 2020.

CAPES - COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **PROCAD/Amazônia seleciona instituições para projetos.** 2018. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/36-noticias/9116-procad-amazonia-seleciona-instituicoes-para-projetos>. Acesso em: 14 fev. 2021.

CONSERVATION INTERNATIONAL BRASIL. **Incêndios na Amazônia.** Disponível em: <https://www.conservation.org/priorities/fires-in-amazonia-real-time-updates>. Acesso em: 14 fev. 2021.

CORREIA FILHO, F. L.; GOMES, E. R., NUNES, O. O., LOPES FILHO, J. B. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea do Estado do Maranhão.** Teresina: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2011.

COUTINHO, D. F.; TRAVASSOS, L. M. A.; AMARAL, F. M. M. do. Estudo **Etnobotânico de Plantas medicinais utilizadas em comunidades indígenas no Estado do Maranhão – Brasil.** *Revista Visão Acadêmica, Curitiba*, v. 3, n. 1, p. 7-12, Jan.-Jun./2002.

FONSÊCA, I. L. A.; MOCHÉL, F. R. **Fitomassa aérea de um manguezal no estuário do Rio dos Cachorros, São Luís, Maranhão, Brasil.** *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia*. vol. 26, p.17-25, 2016.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Amazônia Legal.** 2014. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15819-amazonia-legal.html?edicao=16194&t=o-que-e>. Acesso em: 14 fev. 2021.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO E BIODIVERSIDADE (ICMBio). **Caracterização dos Ambientes Naturais.** Unidade de Conservação, 2007.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Perguntas Frequentes.** Disponível em: <http://www.inpe.br/faq/index.php?pai=6>. Acesso em: 14 fev. 2021.

INSTITUTO SOCIEDADE POPULAÇÃO NATUREZA (ISPN). **Amazônia.** Disponível em: <https://ispn.org.br/biomas/amazonia/fauna-e-flora-da-amazonia/>. Acesso em: 14 fev. 2021.

LINHARES, J. F. P. **Sustentabilidade sócio-ambiental da extração de Janaúba (Himatanthus Willd. ex Schult.) no município de Alcântara, MA Brasil.** 2010. 116p. (Dissertação) Mestrado em Sustentabilidade de Ecossistemas – Universidade Federal do Maranhão, São Luis, 2010.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Vol.2, 2. ed. Nova Odessa/SP: Instituto Plantarum, 1998.

\_\_\_\_\_. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Vol.1. Nova Odessa/SP: Instituto Plantarum, 1992.

\_\_\_\_\_. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** vol. 3, 1. ed. Nova Odessa/SP: Instituto Plantarum, 2009.

\_\_\_\_\_; SOUZA, H. M.; MEDEIROS-COSTA, J. T.; CERQUEIRA, L. S. C.; BEHR, N. **Palmeiras do Brasil: nativas e exóticas.** Nova Odessa: Plantarum, 1996.

MOURÃO, N. M. **Sustentabilidade na produção artesanal com resíduos vegetais: uma aplicação prática de design sistêmico no Cerrado Mineiro.** 2011. 206f. (Dissertação) Mestrado em Design. Universidade do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

MUNIZ, Francisca Helena. Padrões de floração e frutificação de árvores da Amazônia Maranhense. **Revista Acta Amazônica**, vol. 38, nº4, 2008, p. 617- 626.

OLIVEIRA, A. C. C.; MOURÃO, N. M. O Crochê em Intervenções Urbanas: o fazer geracional formador de lugares culturais afetivos. **Anais do II Congresso Internacional Online de Estudos sobre Culturas - #Culturas.** Foz do Iguaçu: CLAEC, 2020.

PINHEIRO, C.; ARAÚJO, N. A. de, AROUCHE, G. C. **Plantas Úteis do Maranhão: Região da Baixada Maranhense.** São Luís: Gráfica e Editora Aquarela, 2010.

SARAIVA, N. A.; SAWYER, D. R. **Análise do potencial econômico e socioambiental do artesanato do Buriti em comunidades tradicionais nos Lençóis Maranhenses.** In: VII Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica. Fortaleza, 2007.

SCHNEIDER, B. **Design – uma introdução: o design no contexto social, cultural e econômico.** São Paulo: Blücher, 2010.

SPINELLI-ARAÚJO et al. **Conservação da Biodiversidade do Estado do Maranhão: Cenário Atual em Dados Geoespaciais,** Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2016.

WIECHETECK, M. **Aproveitamento de resíduos e subprodutos florestais, alternativas tecnológicas e propostas de políticas ao uso de resíduos florestais para fins energéticos.** Projeto PNUD BRA 00/20 - Apoio às Políticas Públicas na Área de Gestão e Controle Ambiental, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2009.

## **Tendências no Design de Ambientes: um breve estudo de práticas sustentáveis para o novo cotidiano**

### ***Trends in Ambient Design: a brief study of sustainable practices for the new daily life***

**Nadja Maria Mourão, Doutora em Design, Universidade do Estado de Minas Gerais.**

nadjamourao@gmail.com

**Ana Célia Carneiro Oliveira, Mestra em Design, Universidade do Estado de Minas Gerais.**

anaceliadesign@gmail.com

#### **Resumo**

O ano de 2020 foi impactado pela pandemia da doença causada pelo novo coronavírus 2019 (COVID-19). Para evitar o contágio, o isolamento social condicionou as pessoas a executarem suas atividades cotidianas em suas residências. Este artigo busca refletir sobre a tendência de transformação dos ambientes de moradia, as ressignificações dos lares e os contextos da vida cotidiana, em sistema de teletrabalho. Pressupõe-se que as atividades de trabalho em casa possam contribuir para a sustentabilidade, reduzindo a mobilidade urbana e valorizando os recursos locais. Em abordagem qualitativa e pesquisa bibliográfica, são analisados alguns efeitos das atuações em teletrabalho residencial, sob o olhar do designer de ambientes. Foi observado que o teletrabalho reduz os custos de transporte urbano, o tempo de deslocamento, a poluição e os riscos de acidentes. Por meio de novas práticas incorporadas ao cotidiano, é possível reduzir os desperdícios em casa, tornando o lar um ambiente sustentável.

**Palavras-chave:** Design de Ambientes; atividades sustentáveis; teletrabalho.

#### **Abstract**

*The year 2020 was impacted by the disease pandemic caused by the new coronavirus 2019 (COVID-19). To avoid contagion, social isolation conditioned people to perform their daily activities in their residences. This article seeks to reflect on the trend of transformation of living environments, the resignifications of homes and the contexts of daily life, in a telework system. It is assumed that work at home activities can contribute to sustainability, reducing urban mobility and valuing local resources. In a qualitative approach and bibliographic research, some effects of telecommuting at home are analyzed, from the perspective of the environment designer. It was observed that telecommuting reduces urban transportation costs, commuting time, pollution and accident risks. Through new practices incorporated into everyday life, it is possible to reduce waste at home, making the home a sustainable environment.*

**Keywords:** Environment Design; sustainable activities; telework.

## 1. Introdução

O ano de 2020 foi impactado pela pandemia da doença causada pelo novo coronavírus 2019 (COVID-19). O isolamento social, para evitar o contágio, condicionou as pessoas a executarem suas atividades cotidianas (como trabalho, ensino e lazer), permanecendo em suas residências. O isolamento social e a quarentena foram soluções imediatas para inibir a contaminação entre os seres humanos, em todos os países. Um ano depois, a humanidade conquistou o desenvolvimento e a distribuição de vacinas, mas os impactos permanecem na vida das pessoas.

Em uma moradia, ambientes internos e externos, há vários conjuntos de artefatos com funções específicas. Os ambientes se configuram em seus móveis e adornos, que preservam seus significados e a história de seus moradores. “Tanto a casa quanto a cidade tornam-se símbolos concretos de uma sociedade, porque refletem os seus valores, sendo produtos culturais. Expressam os valores de quem a concebeu e construiu, como também aqueles que dos que ali viveram ao longo do tempo” (DROGOMIRECKI, 2020, p.17).

O lar, este lugar de vivências familiares, casulo de formação de lembranças individuais e coletivas, recebeu novas designações em processo impactante para os seus habitantes. Segundo Mussi & Côrte (2010), o sentido afetivo da palavra lar, “a casa”, é o lugar proposto à construção de afinidades, conexões, como um estoque de lembranças. A casa, muito mais que um abrigo é também o lugar onde uma pessoa pode criar um ambiente e incorporar o que considerar significativo, ao passar dos anos. Dessa forma, os ambientes se transformam ao longo do dia, adequando-se as atividades efetuadas por seus moradores.

Não há mais estranheza em atividades de teletrabalho em ambientes como dormitórios, cozinhas, salas e varandas. É preciso entender que a definição de teletrabalho é uma forma de atividade profissional à distância, por meio das TICs (Tecnologias da Informação e da Comunicação), conforme Organização Internacional do Trabalho (OIT). O ensino remoto com aulas on-line segue a mesma trajetória, pois também dependem de ferramentas das TICs. Além do efeito psicológico causado pela quarentena, se não houver uma organização espacial na casa, as sensações de angústia e estresse podem afetar os habitantes. “Pessoas e ambientes são um conjunto, portanto, não podem ser pensados separadamente” (PINTO, 2018, p.11). Portanto, uma solução encontrada pela maioria das pessoas foi adaptar os espaços para cada atividade, buscando sempre melhorá-los. Inclusive, algumas pessoas optaram por reformas de suas moradias, proporcionando melhor funcionalidade e conforto aos ambientes.

Este artigo busca refletir sobre a tendência de transformação dos ambientes de moradia, as ressignificações dos lares e os contextos de vida cotidiana, em teletrabalho. A residência familiar, o lar, passou a ser também um lugar-dentro-de-outro-lugar, ou um não-lugar, com novas formas e funções de trabalho, atividades de ensino e lazer compartilhando o mesmo espaço, com equipamentos de informática e objetos pessoais. O termo “não lugares” é utilizado por Augé (2012), para designar um espaço de passagem incapaz de dar forma a qualquer identidade.

Visualizam-se os benefícios econômicos em redução de transporte, seja pelo aproveitamento do tempo no deslocamento físico, nos riscos em mobilidade urbana e

redução do consumo de combustíveis, entre outros. Pergunta-se sobre estas ações para a sustentabilidade e como elas estão sendo incorporadas ao novo cotidiano?

O estudo sobre mobilidade urbana do IPEA apresenta que, na Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) do IBGE, realizada em domicílios com posse de veículos privados (automóveis e motocicletas) por faixa de renda per capita (2008-2012), foi observado que as famílias brasileiras “apresentam uma característica de gastar mais com transporte privado do que com público em praticamente todas as faixas de renda. Além disso, esses gastos com transporte privado sobem exponencialmente à medida que a renda aumenta” (CARVALHO, 2016, p.10)

Apresentam-se algumas reflexões sobre atividades cotidianas adaptadas às residências, sob o olhar do designer de ambientes, por meio de pesquisa bibliográfica, em temáticas sobre as tendências em design de ambientes, mudanças no consumo e o teletrabalho. Utiliza-se da metodologia de abordagem qualitativa, que, conforme Minayo (2004, p. 21), “responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado”, devido à diversidade em estilos de vida. As expressões-chave para essa pluralização são as questões a serem respondidas, gerando uma “crescente individualização das formas de vida e dos padrões biográficos e a dissolução de velhas desigualdades sociais dentro da nova diversidade de ambientes, subculturas, estilos e formas de vida” (FLICK, 2009, p. 21).

## 2. Tendências aplicáveis em design de ambientes

O mundo urbano vem exercendo atividades e compromissos por meio do teletrabalho, nas últimas décadas. Este fato, em especial, vem ocorrendo pelo desenvolvimento das TICs, gerando uma opção perfeitamente viável tanto para as empresas quanto para os funcionários. A pandemia, no entanto, exigiu isolamento social e modificações nas residências para que os ambientes atendessem as demandas de trabalho, lazer e estudo. Considerando as questões do teletrabalho, Miranda (2020) relata que um estudo da Fundação Instituto de Administração (FIA) realizado em abril/2020, diz que o trabalho em casa foi uma estratégia adotada por 46% das empresas durante a pandemia. Sendo que, 34% das organizações pretendem manter 25% dos funcionários neste sistema, após período pandêmico. Portanto, esta tendência no setor de trabalho é provável que se mantenha em alguns setores.

Ao dispor de maior tempo em casa, as pessoas passaram a perceber as condições que moravam e como poderiam manter o conforto do lar, em condições de trabalho nos ambientes. Uma nova preocupação surge com a ventilação, pontos de entrada de luz natural, setorização para as atividades entre os familiares, espaços para higienização na entrada do lar. Ou seja, houve várias mudanças e a relação de uso para com os ambientes internos das casas e de empresas tiveram que se reinventar.

A higiene passou a ser considerada uma das principais preocupações, causando mudanças na rotina de vida, no trato das mãos, do corpo, das compras e também dos ambientes. O hábito de deixar os sapatos fora de casa tornou-se uma prática adotada por muitas pessoas. Parece irrelevante, mas há uma simplificação também no vestuário pessoal e na liberdade no figurino. Assim, a conduta ao sair de casa passou a ter relevância no uso de máscaras de proteção respiratórias, diminuindo a ênfase dos demais adornos.



Pode-se dizer que a decoração dos ambientes tornou-se um desafio para o morador executar suas atividades virtualmente. Hillman (1999) expõe que há a relação entre os hábitos dos moradores, o interior de suas vidas e a estrutura dos lugares onde vivem. Assim, ocorre uma preocupação com o cenário, com a decoração do lar, pois é possível fazer uma leitura da personalidade e dos hábitos de seus ocupantes, pelas imagens disponibilizadas. Dessa forma, apresentam-se em cenários as estantes com coleções de livros e outros itens, fotografias antigas de família, quadros e obras de arte e outros exemplos clássicos, conferindo personalidade e estética ao ambiente.

Além dos cuidados com a setorização e com a higiene, as pessoas se viram compelidas a observarem em suas casas os seus objetos, móveis, adornos e todo e qualquer detalhe no entorno. A permanência dentro dos ambientes por longo período trouxe indagações sobre o consumismo e o apego aos objetos. Bosi (2003) diz que cada ambiente e seus artefatos apontam para uma experiência vivida, uma peripécia afetiva do vivenciador. São estes aqueles objetos que envelhecem junto com o usuário. Como também, “(...) há ocasiões em que a aprovação social assenta as lembranças sobre a operação de ideologias e estereótipos” (Bosi, 2003, p.114). Dessa forma, surge o conflito entre os objetos biográficos e os objetos de consumo, seja por memória afetiva e/ou o valor atribuído pelo marketing de consumo.

Os objetos biográficos são aqueles que representam as experiências humanas de construção afetiva do passado. Entre os exemplos de objetos biográficos, podem ser citadas as fotografias, louças, luminárias, quadros, livros, adornos, entre outros (figura 1). São aqueles objetos preservados pelos significados e expostos em lugares especiais para o portador. Conforme Oliveira e Mourão (2020b), o que diferencia esses objetos de tantos outros são os valores histórico e emocional a eles destinados, que ficam contidos na memória familiar ou da pessoa, de modo individual.



Figura 1: Objetos biográficos em ambientes residenciais. Fonte: Instagram.

A necessidade de ampliação dos espaços de circulação e nichos para trabalho e estudo condicionou aos moradores a avaliarem, quais eram os objetos afetivos e quais poderiam ser deslocados ou adaptados. Ocorreu entre as pessoas necessidades de mudanças, esvaziar gavetas, arrumar armários, desobstruir ambientes, para gerar novas experiências. O desejo de inovar, reformar, ou mesmo de mudar de casa. Sentimentos controversos de manter o que se conquistou ou buscar alternativas.

As emoções podem gerar as escolhas do ser humano, pois elas fazem parte do campo das opções. Norman (2008), diz que as emoções servem, inclusive, de direção para o comportamento humano. Segundo ele, quem entra em ação nessa hora é o sistema afetivo – o responsável, em nosso organismo, por julgar o que é bom ou ruim, seguro ou perigoso.

Rybczynski (2002) escreve que na consciência humana o bem-estar doméstico é uma necessidade básica, que está densamente enraizada no homem e que precisa ser contentada. Trata-se de uma sensação caseira, de intimidade, de privacidade, de domesticidade e de um ambiente aconchegante, marcado pelos vestígios da sua vivência, a sua marca.

Portanto, a tendência estabelecida pelo *Upcycling* adquiriu amplitude na valorização de objetos que poderiam ser reutilizados de forma criativa. Uma prática de tratar os materiais e produtos que normalmente já cumpriram o tempo de vida útil ou deixaram de possuir valor comercial. Neste processo de reinvenção e novas funções, associa-se o design ao processo de transformação de paletes em sofá, uma porta antiga em tampo de mesa, jeans usados em capas se almofadas, entre outros.

Outra tendência em mudança de comportamento das pessoas em seus lares se apresenta na relação com atividades manuais. O crochê e o tricô, atividades geracionais em geral, ganharam o tempo para o lazer. As plantas e hortas, além de comporem os ambientes passaram a ser tratadas com maior evidência. Gressler; Coenga (2017) relatam que uso de plantas nas nossas ambiências residenciais apresenta um papel importante, pois é o local de onde se sai e para onde se volta diariamente. São experiências visualmente prazerosas que podem auxiliar na diminuição do estresse, uma vez que pode alargar emoções positivas. Assim, a temática em biofilia também se configura na tendência do novo cotidiano, conforme Oliveira & Mourão (2020a):

Portanto, muitas pessoas passaram a cuidar mais de suas plantas ou a telas em ambientes de convívio. Assim, pensando no dado científico é normal nos seres humanos possuímos um afeto espontâneo por outras formas de vida, provocado pela afinidade ancestral do ser humano com os outros seres vivos. Isso esclarece o intenso desejo de conviver com plantas e outros animais (OLIVEIRA; MOURÃO, 2020a, p.75)

Na figura 2, são apresentados exemplos em destaques no Instagram, de aplicação de técnicas consideradas geracionais (como crochê, costuras e apliques em jeans) em jogos americanos (pequenos forros de mesa) e o aumento das plantas em residências (biofilia). Em tempos de pandemia, estas são algumas das atividades manuais que se apresentam nos lares, como tendências marcantes nos lares.

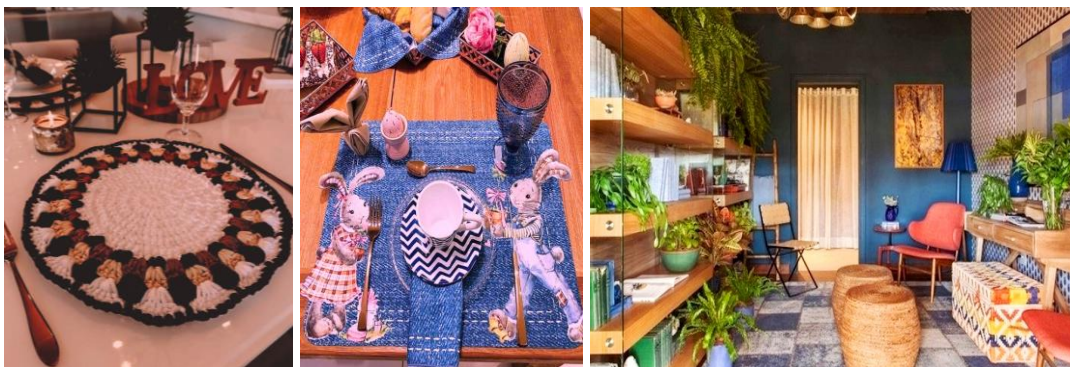


Figura 2: Jogos americanos em crochê/apliques em jeans e ambiente em biofilia. Fonte: Instagram.

Contudo, o desejo maior é a estabilidade e a promessa de segurança para um futuro próximo. Novas atividades manuais surgem durante o isolamento social em casa, acompanhando a mudança de comportamento: diminuição do ciclo social de convívio com tempo para cuidados com a casa e objetos pessoais. O acesso à informação não é mais uma tendência, mas uma realidade que se consolidou no cotidiano, contribuindo com o aprendizado, inclusive, das técnicas manuais. Entre outras, buscaram-se respostas para as incertezas e para o ser humano encontrar o equilíbrio desejado.

### 3. Mudanças em consumo

Antes da Organização Mundial da Saúde declarar que a humanidade estava enfrentando uma pandemia, em março de 2020, a maioria das pessoas saía para trabalhar pela manhã e só retornavam a casa no final do dia ou à noite. Muitas pessoas ficaram sem trabalho e outras com trabalho excessivo, dependendo da área de atuação de cada um. Contudo, o mobiliário residencial precisou ser adaptado ou substituído, para aqueles que passaram a executar suas atividades de trabalho em suas moradias, por meio da informática. No acumulado de 2020, as atividades que somam maiores índices no comércio varejista são móveis e eletrodomésticos (11,6%), segundo a pesquisa mensal de comércio do IBGE (2021). Surgiram novos hábitos e necessidades neste ano, mas o consumismo, como ficou?

A aceleração de consumo foi uma estratégia para o desenvolvimento das nações estabelecida na contemporaneidade. A aquisição de produtos se tornou uma necessidade, física, psicológica, emocional e social. As pessoas passaram a trabalhar para consumir e satisfazer essas necessidades. Assim, há um prejuízo em recursos ambientais na imposição da velocidade de produção tecnológica, sem o tempo necessário para a regeneração da natureza, podendo dar origem à escassez de materiais. Deste modo, “é difícil que uma sociedade que quer se movimentar cada vez mais rapidamente seja também sustentável do ponto de vista ambiental” (BRANDÃO, 2007, p.25).

O consumismo é uma realidade constatada também nos ambientes que se constituem de lares. Objetos obsoletos se amontoam em armários, nas estantes e nos cantos das casas. A maioria das aquisições não segue um padrão de diálogo entre os moradores que culmina em inadequações dos ambientes. Destaca-se inclusive que o lar, este lugar da família, é também a construção da comunicação humana, inicia-se no convívio doméstico e se estende nas relações estabelecidas (OLIVEIRA; MOURÃO, 2020b).

O consumo de mobiliário atinge as todas as classes sociais, para as pessoas com menos recursos efetuam-se compras de produtos de baixa durabilidade, que se refletem no meio ambiente. Sofás, cadeiras, armários e tantos outros artefatos abandonados, queimados, são jogados nas ruas, nos córregos, nos terrenos baldios. Portanto, há uma dupla perda para a sociedade: o investimento em objetos de baixa durabilidade e a forma de descarte, sempre inadequada. Não havendo uma relação afetiva com a família, o mobiliário popular não se torna um objeto de memória. A falta de responsabilidade com o ambiente externo à moradia gera uma inadequação com os descartes destes objetos e mobiliários. Em meio a esse quadro, o mundo vive “uma situação insustentável de carga e descarga para o meio ambiente” (MANZINI; VEZZOLI, 2008, p. 325).

Uma outra motivação para o consumo surge nas vendas por internet. Desde que a internet se tornou popular na década de 1990 há um crescente número de usuários e o acesso a informação vêm aumentando aceleradamente. O consumidor passou a ter autonomia para pesquisar, comparar, adquirir e também reclamar. É certo que as vendas por internet abrandam o problema de mobilidade urbana e suas consequências. As cidades deveriam atender aos habitantes e não aos veículos, conforme esclarecimentos da ativista urbanista Jane Jacobs (2001). A primeira edição de seu livro “Vida e morte das grandes cidades americanas”, ainda nos anos de 1960, alertou para a necessidade de mudanças na estrutura das cidades.

O desenvolvimento econômico da nação também se reflete no sistema de transporte. Uma greve de caminhoneiros prejudica todos os setores, pois são eles que transportam todas as mercadorias. Dessa forma, a sociedade depende de uma rede de transporte eficiente para atender as suas necessidades, principalmente para as suas aquisições por internet.

A busca pela humanização dos ambientes conduz o olhar dos designers à análise por aspectos diversos. Percebe-se que o consumismo não preenche o sentimento de angústia e solidão humana e que o mundo digital e as redes sociais ocupam, mas não resolvem os problemas pessoais. O que as pessoas estão sentindo falta? Observamos então a sede das pessoas por passeios ao ar livre, o amor a natureza, o toque nas plantas, o olhar pausado no verde, ou seja, as relações da biofilia (OLIVEIRA; MOURÃO, 2020a).

#### **4. Design de ambientes sustentável e o teletrabalho**

Nas últimas décadas, o design sustentável vem sendo apresentado como uma alternativa para “diminuir ao máximo os impactos ambientais, maximizar os objetivos econômicos, o bem-estar social e propor um valor de responsabilidade de não prejudicar o meio ambiente” (PAZMINO, 2007, p.8). Entre outros setores de atuação, o designer de interiores concentra esforços para reduzir custos e recursos em seus projetos.

Kang e Guerin (2009) definem o Design de Interiores Sustentável como um conjunto de sistemas e materiais projetados com o objetivo de minimizar os impactos negativos sobre o meio ambiente e seus ocupantes, evidenciando as soluções positivas para os sistemas ambientais, econômicos e sociais, nas edificações. Os autores relatam, no entanto, que as questões ambientais ainda não são substancialmente consideradas no projeto, considerando apenas os materiais e a qualidade ambiental do ambiente interno como ênfase à sustentabilidade.

O designer de ambientes considera, em sua atuação, os princípios se refletem deste a escolha consciente dos materiais ao aproveitamento máximo dos espaços. Aspectos como eficiência energética, reaproveitamento ou reciclagem de materiais e otimização dos produtos são determinantes para a construção de ambientes do design para a sustentabilidade. “Trata-se de um planejamento dos ambientes e produtos com baixo impacto ao meio ambiente, atendendo às necessidades dos usuários privilegiando o conforto” (MOURÃO et al., 2019). Dessa forma, pelo bem-estar e satisfação, as emoções e a afetividade surgem, o que implica numa relação de uso e conservação do mobiliário.

Em design de ambientes, estas emoções se configuram no ambiente planejado, fundamentadas na qualidade de vida. O design, atividade capacitada pela criação, inovação e invenção de lugares e artefatos que irão compor a cultura material de determinado local, deve aferir em seu processo de incremento os símbolos, informações e comportamentos da cultura no qual o produto estará inserido (OLIVEIRA; MOURÃO, 2020b).

Dessa forma, saber o que as pessoas realmente precisam e como elas poderão ter melhor qualidade de vida na realidade atual é um desafio para os profissionais do design de ambientes, arquitetos, construtores, comerciantes e outros. Se a transferência das atividades de trabalho, estudo e lazer se concentram nas residências será preciso analisar o potencial de economia gerado e se as vantagens são superiores ao sistema de trabalho anterior.

Asseguradamente, muitos relatos de eficiência econômica já haviam sido registrados em pesquisas antecessoras ao período de pandemia, em relação ao trabalho em teletrabalho. No entanto, Haubrich, & Froehlich (2020) apontam seus estudos que: há uma redução de encargos fixos para a empresa relativos à presença de trabalhadores em suas instalações; o sistema em teletrabalho apresenta eficiência produtiva; podem-se gerar formas flexíveis de trabalho (em tempo parcial, compartilhado, etc); eliminam-se os custos e de tempo gasto em deslocamento até o trabalho; ocorrem também menos encargos de transportes públicos; surgem melhorias ambientais com a redução da poluição e do tráfego urbano; aumentos de qualidade de vida pelo avanço para o trabalhador.

Contudo, desde o início da pandemia, houve um aumento de consumo de energia elétrica nas residências para atender as atividades de teletrabalho, ensino e contato social. No entanto, apenas 3% dos trabalhadores em teletrabalho solicitaram algum reembolso referente às contas de luz e internet para suas empresas. 97% absorveram o aumento das despesas em seu orçamento, de acordo com pesquisa no site Avelareduarte.com.br (2020). Dessa forma, as atividades para reduzir os custos nas moradias foram aplicadas em função da redução da remuneração trabalhista e por conscientização da rotina das atividades em casa.

Certo é que, ao reduzir os desperdícios em casa, as pessoas perceberam que novas atividades poderiam ser incorporadas ao cotidiano, tornando o lar mais sustentável: avaliação dos itens de compra para alimentação e manutenção da família; redução de consumo de roupas, calçados e adornos; atenção ao uso da energia elétrica; venda ou doação de móveis, equipamentos e objetos que não são úteis nas moradias; aproveitamento de cascas de alimentos para adubagem de plantas; adequações nos horários de teletrabalho, ensino e lazer; implemetação de atividades recreativas com os familiares. São simples ações ambientalmente corretas, que qualquer pessoa pode executar. Conforme Peixoto & Pereira (2013), entende-se as pessoas podem adotar hábitos sustentáveis independente da condição financeira, pois a responsabilidade ambiental decorre de valores pessoais.

Medeiros (2020) aborda a questão pós-pandemia, de mudança de atitudes para promoção do desenvolvimento sustentável:

Quando a Covid-19 for controlada, os países precisarão decidir como será o recomeço, ou seja, se manterão o desenvolvimento econômico degradador ou se, ao analisarem as pesquisas que demonstram que é possível sim melhorar a qualidade ambiental e que a destruição do meio ambiente pode vir a causar outras pandemias que interromperão novamente o crescimento das nações, irão preferir um desenvolvimento sustentável. A população mundial tem capacidade de mudar a realidade ambiental que era vivida em um mundo anterior a

pandemia, bastando ponderar com as consequências que ainda podem decorrer da degradação ambiental.

Atitudes para a sustentabilidade deveriam ser implantadas por todos, incluindo os indivíduos, os governos, as indústrias, as empresas, as escolas, etc. “A seleção dos resíduos gerados nas casas e outros ambientes humanos significam a diferença entre destruir ou manter o equilíbrio ambiental com a geração de elementos renováveis” (MELO, 2013, p.34). Atitudes simples podem apresentar resultados eficazes em futuro próximo.

## 5. Considerações finais – possíveis mudanças

Especialmente no contexto atual, busca-se a reflexão constante sobre as escolhas e atitudes de cada pessoa na vida em sociedade. Não foram considerados nestas reflexões os problemas clínicos pandêmicos, questões governamentais, desemprego, aumento da pobreza, elementos psicológicos, religiosos e outros fatores que, por ação sistêmica entre todos os povos no planeta, podem justificar as análises. Tratou-se de uma reflexão específica sobre a tendência de transformação das pessoas em suas residências.

O impacto ambiental que a sociedade enfrenta não é de tudo uma novidade. Alias, esclarecimentos de pesquisadores e ativistas nas últimas décadas, apresentam um panorama de consequências no meio ambiente, em evidência de risco para a humanidade. Dessa forma, são aceitáveis as ressignificações dos lares e novas formas de conduzir as atividades no cotidiano.

Atuações para a sustentabilidade que se apresentam na atualidade partem de ações pontuais, pois nem toda sociedade percebe que alguns setores necessitam de mudanças comportamentais, desde a destinação correta de resíduos à utilização de insumos e recursos naturais. Há também outras questões, pois alguns setores de produção e serviços ainda permanecerão sob condutas de supervisão, de forma que a transmissão do coronavírus (COVID19) esteja controlada.

Há um debate sobre a mobilidade urbana e a necessidade de substituir o uso do carro pelo uso do transporte público. Seja para redução da poluição do ar, como forma de proteção da camada de ozônio, como também sobre a importância da economia de energia elétrica, água, entre outros recursos. O teletrabalho contribui com essa estratégia na medida em que incentiva as pessoas a substituírem o transporte particular, o que representa menor emissão de poluentes na atmosfera, conforme Medeiros (2020).

Um fator importante é que, considerando as medidas de isolamento social, as pessoas tendem, quando possível, a trabalhar e estudar em suas próprias residências, evitando sair com seus automóveis e fazer viagens de avião, o que reduz a emissão de gases poluentes. Prova disso está nos resultados da pesquisa divulgada pela revista Nature Climate Change (ABERNETHY; et al, 2020), em que restou constatado que a média diária de emissão de dióxido de carbono no mundo reduziu em 17% no início de abril de 2020, quando comparado ao mesmo período do ano de 2019 (MEDEIROS, 2020, p.15).

É preciso que as pessoas sejam mais conscientes no consumo tanto de recursos (água, eletricidade, materiais, entre outros) uma vez que é possível organizar melhor e realizar as atividades e comunicação de forma digital. Além disso, deve-se aproveitar a iluminação, adaptar o espaço físico e desenvolver ações mais sustentáveis.

Refletiu sobre a capacidade humana de adaptar a vida de acordo com as adversidades e que é possível aprender e mudar a realidade ambiental, a partir da experiência vivida nesta quarentena para o futuro. Portanto, aplicar alternativas para poupar recursos naturais é ainda o meio mais eficaz da sociedade contribuir com o meio ambiente. Pode-se gerar funcionalidade e também padrões de economia dos recursos para os ambientes em residências, permanecendo com o sistema de teletrabalho. Contudo, o lar, como reduto de aconchego humano, será sempre um lugar no mundo para abrigar os laços afetivos, qualidade de vida que “não tem preço”.

## Referências

- AUGÉ, M. **Não lugares**: introdução a uma antropologia da supermodernidade. Campinas: Papirus, 2012.
- AVELAREDUARTE.COM.BR. Internet no Brasil 2020 (estatísticas). Disponível em: <https://www.avellareduarte.com.br/internet-no-brasil-2020estatisticas/>. Acesso em: 14 fev. 2021.
- BOSI, E. **Tempo vivo da memória**. São Paulo, Ateliê, 2003.
- BRANDÃO, M. L. F. **Design sustentável**: O uso da matéria prima renovável. Um estudo de caso da produção do couro vegetal no norte do Brasil. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- DROGOMIRECKI, S. B. R. A presença do patrimônio histórico e cultural na Cidade de Goiás. POSSION (org). **Estudos Brasileiros sobre Patrimônio – Volume 4**. Belo Horizonte: Editora Poisson, 2020, p.16-26.
- FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- GRESSLER, Sandra Christina; COENGA, Danielle. Plantas em casa – ter ou não ter? Eis a questão. **Psicologia Argumento**. Vol. 35, nº 89, p. 01- 20, mar/jun. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.7213/psicolargum.35.89.24226>.
- HAUBRICH, Deise Bitencourt; FROEHLICH, Cristiane Benefícios e Desafios do Home Office em Empresas de Tecnologia da Informação. *Revista Gestão & Conexões*. Vitória (ES), v. 9, n. 1, jan./abr. 2020
- HILLMAN, J. **Re-imaginar la psicología**. Madrid: Ediciones Siruela, 1999.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Indicadores IBGE**: pesquisa mensal de comércio. 2021. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=7230>. Acesso em: 14 fev. 2021.
- JACOBS, Jane. **Morte e vida de grandes cidades americanas**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- KANG, M. Y.; GUERIN, D. A. The state of environmentally sustainable interior design practice. **American Journal of Environmental Sciences**, v. 5, n. 2, p. 179-186, 2009.
- MANZINI, E.; VEZZOLI, Carlo. O desenvolvimento de produtos sustentáveis: Os requisitos ambientais dos produtos industriais. São Paulo: Edusp, 2002.

MEDEIROS, I. S. Degradação ambiental: a causa e a solução apresentada com a pandemia. In: CAMBI, E. (org.). **Pandemia da Covid-19: reflexões sobre a sociedade e o planeta**. Curitiba: Escola Superior do MPPR, p.15, 2020.

MELO, S. S. A importância do Conhecimento das Formas Geométricas para o Design Sustentável. In: **Anais do IV Simpósio Brasileiro de Design Sustentável (SBDS) + International Symposium on Sustainable Design (ISSD)**, 1ª Ed. Porto Alegre: Escola de Design Unisinos, 2013.

MINAYO, M. C. S. et al. (Org.). **Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2004.

MIRANDA, S. **Home office e tempo maior no ambiente doméstico pedem algumas mudanças e cuidados**. Postado em: 19 out.2020. Site FIBBAURU.BR. Disponível em: <https://fibbauru.br/site/conteudo/1400-tempos-de-pandemia-coordenadora-da-pos-em-des.html>. Acesso em: 20 fev. 2021.

MOURÃO, N. M.; ENGLER, R. C. ; OLIVEIRA, P. M. ; OLIVEIRA, P. M. . Design de ambientes e as tecnologias sociais: boas práticas para o desenvolvimento de projetos sociais com materiais recicláveis. In: VII Encontro de Sustentabilidade em Projeto – ENSUS.2019, Florianópolis. **Anais do ENSUS.2019**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, v. 4. p. 710-723, 2019.

MUSSI, L. H.; CÔRTE, B. O significado “afetivo” daquilo que chamamos “casa”: Uma reflexão através do cinema. In: **Caderno Temático Kairós Gerontologia**, n 8. ISSN 2176-901X, São Paulo, novembro 2010, p. 231-242.

NORMAN, A. Donald. **Design emocional**. Por que adoramos (ou detestamos) os objetos do dia-a-dia. Rio de Janeiro: Rocco, 2008.

OLIVEIRA, A. C. C.; MOURÃO, N. M. **Biofilia**: a importância do verde sob o olhar do design. **Revista DINTBR**, Araçoiaba da Serra: Design de Interiores Brasil, n. 3, ano I, 2020 (a).

OLIVEIRA, A. C. C.; MOURÃO, N. M. Lugares vividos: Valorização do patrimônio familiar através do design para a felicidade. POSSION (org). **Estudos Brasileiros sobre Patrimônio – Volume 4**. Belo Horizonte: Editora Poisson, 2020 (b), p.116-125.

PAZMINO, A. V. Uma reflexão sobre Design Social, Eco Design e Design Sustentável. In: **I Simpósio Brasileiro de Design Sustentável**. Curitiba, set./2007.

PEIXOTO, A. F.; PEREIRA, R. C. F. Discurso versus Ação no Comportamento Ambientalmente Responsável. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade – GeAS**, vol. 2, nº2, 2013.

PINTO, H. F. Psicologia do design de interiores: Sua influência sobre o homem e seus espaços. **Revista Especialize On-line IPOG**, Goiânia, Ano 9, Edição nº 16 Vol. 01 Dez./2018.

RYBCZYNSKI, W. **Casa**: Pequena história de uma idéia. Rio de Janeiro: Record, 2002.



## **A visualidade como um meio para a transmissão de conhecimento a partir de uma reflexão sobre a construção de produtos digitais**

### *Visuality as a means for the transmission of knowledge from a reflection about the construction of digital products*

**Barbara Baltar; Mestranda em Design Universidade Federal do Rio de Janeiro; Rio de Janeiro, RJ, Brasil;**

[barbara\\_baltar@hotmail.com](mailto:barbara_baltar@hotmail.com)

**Beany Guimarães Monteiro; Professora Doutora; Universidade Federal do Rio de Janeiro; RJ, Brasil**

[beanymonteiro@eba.ufrj.br](mailto:beanymonteiro@eba.ufrj.br)

#### **Resumo:**

Este artigo expõe a visualidade como um meio poderoso para a transmissão de conhecimento. Essa exposição inicia-se com a análise do portfólio de uma designer, que atua desde o início dos anos 2000 dentro da área da tecnologia da informação, desenvolvendo produtos digitais. A partir da observação deste portfólio, posicionado cronologicamente em uma linha do tempo, procura-se compreender as transformações nas relações de trabalho dentro destas equipes, mais especificamente nas relações entre designers, desenvolvedores e as novas composições de antigas profissões, que agora fazem parte destes times multidisciplinares. Esta análise toma outros contornos conforme o desenvolvimento da pesquisa e traz alguns insights. Aborda o design de informação e a importância da estética e da empatia para a construção de produtos que deverão ser vivenciados na vida cotidiana. Importante ressaltar que neste artigo, produto será sempre um produto digital, termo usual e disseminado neste meio profissional (um jargão - “produteiro”). E mostra como através de uma percepção visual pode-se abrir novos caminhos para análise, compreensão e disseminação de informação.

**Palavras-chave:** Visualidade; Experiência do Usuário; Produto Digital; Designer; Visualização de Dados.

#### **Abstract**

*This article exposes visuality as a powerful medium for the transmission of knowledge. This exhibition begins with the analysis of a designer's portfolio, who has been operating since the early 2000s in the area of information technology, developing digital products. From the observation of this portfolio, positioned chronologically in a timeline, we seek to understand the changes in the working relationships within these teams, more specifically in the relationships between designers, developers and the new compositions of old professions, which are now part of these multidisciplinary teams. This analysis takes other shapes as the research develops and brings some insights. It addresses information design and the importance of aesthetics and empathy for the construction of products that should be experienced in everyday life. It is important to note that in*

*this article, a product will always be a digital product, an usual term disseminated in this professional area. And it shows how, through a visual perception, new paths can be opened for analysis, understanding and dissemination of information.*

**Keywords:** *Visuality; User Experience; Digital Product; Product Design; Data Visualization.*

## 1. Introdução

O design se desenvolve como consequência da própria sociedade e para a sociedade. Possui como característica intrínseca a visualidade, como uma forma de linguagem universal, que é, por sua vez, uma característica e também uma consequência desse desenvolvimento. A visualidade é um instrumento poderoso para a transferência, tradução e interpretação de informação e de conhecimento nos novos arranjos em comunidade, e diante dos avanços tecnológicos. Nesse sentido, o design se estabelece e segue como uma ferramenta que tem no âmbito social sua vocação essencial. Ele está presente em tudo que a sociedade produz, consome e usa. E, indo ainda mais adiante, ele está presente nas relações humanas uma vez que interfere diretamente na indústria de bens de consumo e serviços. E não foi diferente na indústria da tecnologia da informação onde o papel do designer, dentro de uma equipe de projetos digitais, vem se modificando conforme os avanços tecnológicos, e do surgimento de novas possibilidades de trabalho. Novas profissões, novas especialidades, novos entendimentos e acordos entre os profissionais da mesma equipe compõem novos modos de trabalho.

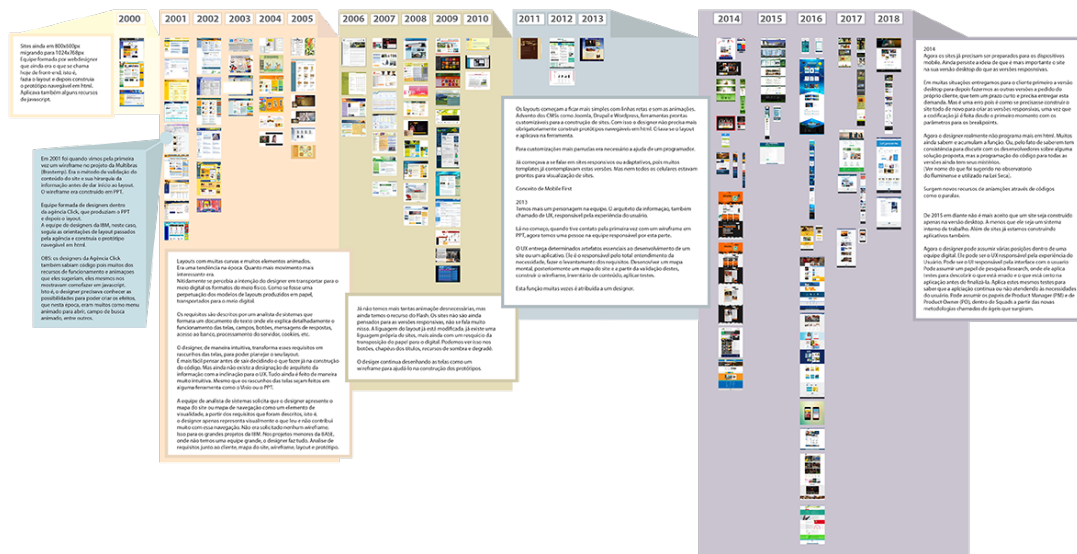
A partir da observação da experiência de uma designer, a visualidade dessa experiência trouxe a compreensão dos caminhos percorridos por essa profissional como peça importante na evolução, utilização e manejo da tecnologia. Com a construção de uma linha do tempo com os trabalhos digitais dessa designer, organizados por ano de produção, pode-se perceber certos modelos e padrões, listá-los e posicioná-los cronologicamente. A percepção de tantas mudanças, tanto de linguagens como de cultura, se deu através da análise desta linha do tempo que se apresentou como um infográfico. Este infográfico é um produto digital que representa uma linha do tempo de outros produtos digitais. Uma metalinguagem, uma metamídia (Manovich, 2004). Uma representação visual tem justamente como finalidade ajudar a detectar determinados padrões, o que justifica sua escolha neste estudo, onde é utilizada a visualização para pensar (Card, Mackinlay e Shneiderman, 1999).

Um produto digital, composto por outros produtos digitais, que ampliou as possibilidades de exploração visual e atingiu uma cognição tátil. Quando se extrapola o objeto inicial e se utiliza deste ponto de partida para a elaboração de novos conceitos e experimentos, chega-se a uma tal abstração que permite a construção de objetos físicos, e que apesar de não se tratar mais do mesmo objeto de pesquisa, ainda assim o ponto de partida foi o mesmo para construção de um outro produto.

## 2. Fase de descoberta

### 2.1 Construção da representação simbólica

Partiu-se de um infográfico no nível representacional, onde os dados são telas de computadores, celulares, *tablets*, com sites e aplicativos impressos do jeito que eram em seus respectivos momentos, sem nenhuma interferência (Figura 1).



**Figura 1: Infográfico construído com a captura das telas. Fonte: elaborado pelos autores.**

E quando se depara com as telas, organizadas por ano e por tamanho, surge o primeiro *insight* e a percepção de alguns padrões. E a visualidade serve para mostrar padrões e propiciar *insights*.

Analisando as informações sobre a história da internet começa-se a entender as transformações no campo da tecnologia e alguns motivos para as mudanças de relações profissionais. Das “novas” profissões, novas necessidades de projetos, de retomada aos estudos do centrado no humano, segundo NORMAN (2018), na experiência do usuário, o conceito de empatia (Gibbons, 2019).

Mas este modelo de representação visual, o infográfico da Figura 1, ainda não permitia construir uma visualidade esquemática e simbólica, portanto foram os conceitos básicos da linguagem visual que abriram algumas possibilidades de caminhos a serem percorridos para atingir esta síntese.

Parte-se agora das formas básicas: o quadrado, o triângulo e o círculo. Elas possuem características próprias e características que são atribuídas por percepções psicológicas e fisiológicas. Segundo Donis A. Dondis, “Ao quadrado se associam enfado, honestidade, retidão e esmero; ao triângulo, ação, conflito, tensão; ao círculo, infinitude, calidez, proteção”. (Dondis, 1991, p.58). Desta forma, se utiliza destes conceitos para montar este movimento, onde os quadrados seriam as telas, o círculo a constância da linguagem visual e da tecnologia e o triângulo entraria cortante, representando os momentos de grandes transformações (Figura 2).

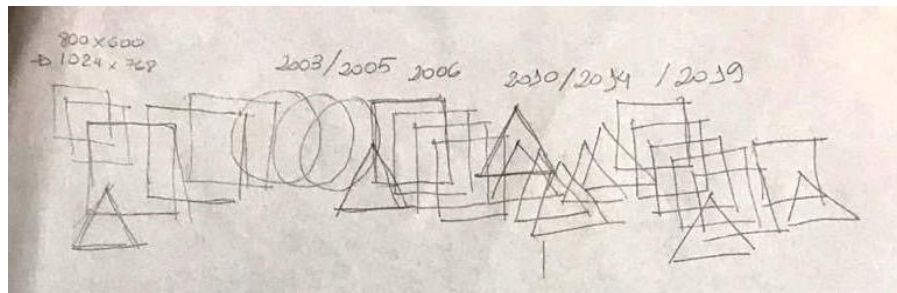


Figura 2: primeiro rascunho feito a partir do infográfico. Fonte: elaborado pelos autores.

Seguindo mais adiante com este experimento, percebe-se que usar quadrados não estava fazendo sentido, eles precisavam tomar os formatos de telas. Telas de monitor, de celular, de *tablet*.

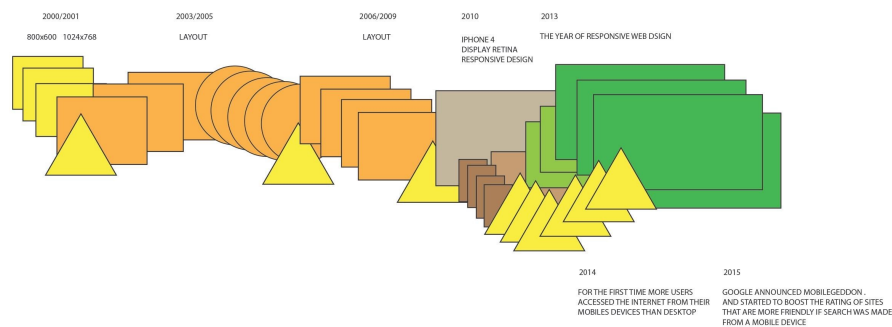


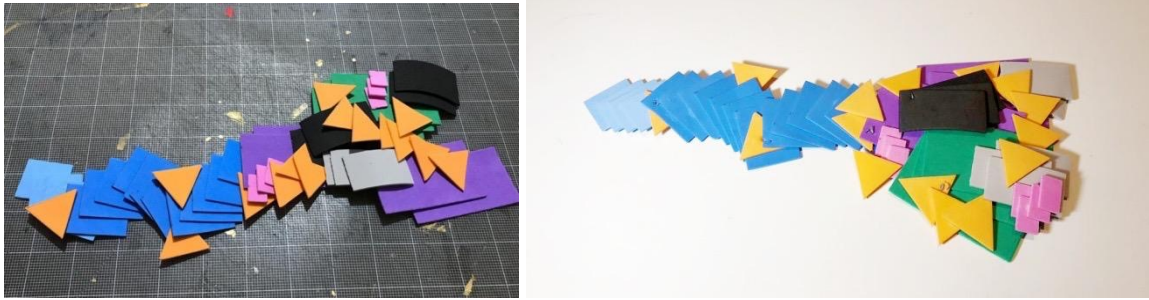
Figura 3: novos estudos para a representação simbólica. Fonte: elaborado pelos autores.

Como pode ser observado na Figura 3, os retângulos estão sobrepostos pois de acordo com OSTROWER (1983, p. 32), “ao se repetir qualquer elemento numa composição visual, não é simplesmente a mesma coisa mais uma vez. Sempre adquire o significado de uma nova vez e de uma outra coisa”. Essa é a mensagem, sequencialidade e transformação, mudanças no padrão e estímulos recebidos.

E chega-se a mais um momento de reflexão acerca da forma que estava se apresentando. Não houve constância. O tempo todo foi de transformações disruptivas da tecnologia e do seu uso. Não fazia mais sentido manter o círculo: “A abstração voltada para o simbolismo requer uma simplificação radical, ou seja, a redução do detalhe visual a seu mínimo irreduzível.” (Dondis D. 1991, p.91). Um campo abstrato estava se abrindo e não se sabia ao certo até onde este experimento poderia chegar.

## 2.2 Construção da representação simbólica materializada – Ideação (divagações)

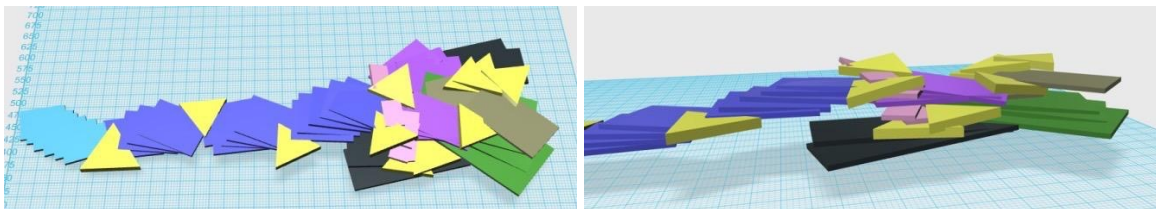
Até então havia sido construída uma representação visual simbólica do que seria um portfólio, iniciado com impressões das telas, transformado-as, no papel, em formas básicas, e reconstruindo estas formas no meio digital, tendo, por fim, o objetivo de materializá-las.



Figuras 4 e 5: artefato com formas sólidas móveis. Fonte: elaborado pelos autores

Esta representação foi reconstruída em EVA (polímero emborrachado, flexível, com propriedades adesivas e componentes à prova d'água), seguindo as mesmas proporções e, novamente, com uma representação visual e tátil, surgem mais alguns *insights* (Figuras 4 e 5). Estas formas precisavam estar mais entrelaçadas, mais entremeadas, pois esta evolução foi caótica. Colocando em termos práticos todo esse período foi, e continua sendo, de aprendizado. Quando se pensa que já se sabe muito sobre formatos de telas, de funcionalidades, de códigos, uma nova tecnologia surge, uma nova necessidade é gerada. Portanto não se pode representar esta linha do tempo de forma estanque. Estas mudanças aconteceram quase simultaneamente, de forma encadeada. As formas, agora sólidas, devem estar mais conectadas, inseridas umas nas outras e articuladas.

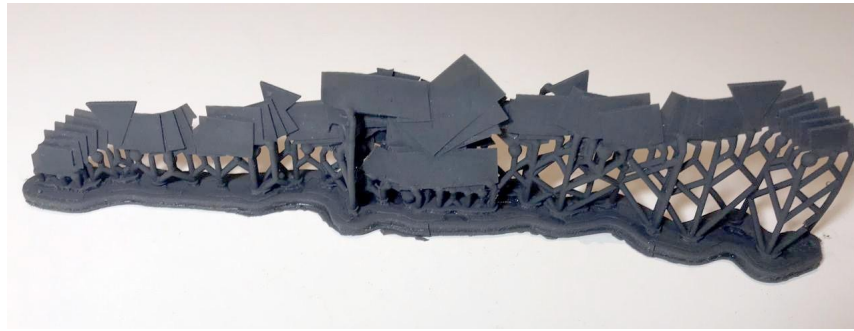
Era preciso voltar para o ambiente digital e avançar nesta representação com a modelagem das formas fazendo com que os sólidos se fundissem uns nos outros (Figuras 6 e 7).



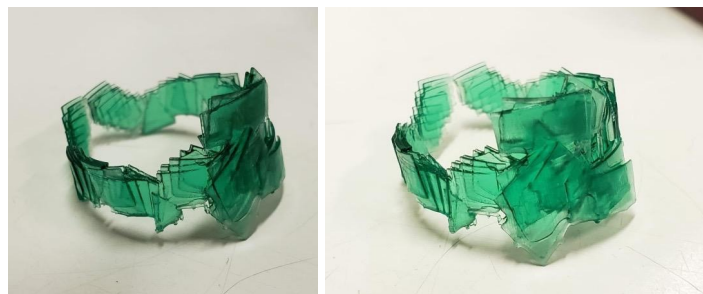
Figuras 6 e 7: sólidos se fundindo uns nos outros. Fonte: elaborado pelos autores.

Consolidado o experimento observou-se um grande potencial de desenvolvimento. E por que não o trazer novamente para o analógico?

Tem-se o portfólio da designer, bem como sua trajetória profissional, representada de uma forma simbólica e totalmente autoral. Autoral não só por se tratar de um assunto tão particular e individual, mas por ser construído a partir de uma representação reflexiva sobre a sua própria trajetória. A visualidade também foi projetada e, posteriormente, foi transformada em uma pulseira e em um anel. Objetos de uso pessoal, com um sentido verdadeiro, por se tratar da sua carreira como designer, volta-se ao tátil e ao uso (Figuras 8, 9 e 10).



**Figura 8: protótipo de uma pulseira pronto, mas precisando ainda de acabamento final.  
Fonte: elaborado pelos autores.**



**Figuras 9 e 10: impressão em 3D da mesma forma da pulseira transformada em um anel.  
Fonte: elaborado pelos autores.**

### 3. Desenvolvimento da pesquisa

#### 3.1 Uma pesquisa projetual endógena

Gui Bonsiepe esboça um diagrama para visualizar os amplos campos da pesquisa projetual e afirma que “A história do design pode basear-se em certa classe de produtos, por exemplo, máquinas e ferramentas, ou se limitar à biografia de uma pessoa ou analisar o desenvolvimento de uma empresa, oferecer um panorama sobre a história do ensino do design ou rastrear a trajetória do design em um país.” (Bonsiepe, 2011, 239).

Até aqui trata-se de uma pesquisa projetual endógena, realizada dentro do próprio campo do design, mas que teve uma investigação prévia e paralela ao objeto de estudo inicial e trouxe a formulação de novas indagações que poderão ser respondidas com a continuidade, indo além da sua aplicabilidade imediata (Bonsiepe, 2011). Afinal, o propósito nunca foi a construção de nenhum objeto, menos ainda de uso pessoal. Mas esta construção foi fundamental para a construção de um pensamento. Mais uma vez: “ver para pensar”.

Será que se pode tratar de uma pesquisa projetual sobre visualidade de dados? Não exatamente de Data Vis (Gartner, 2019), mas não deixa de ser uma visualização de dados, onde os dados são produtos digitais e por fim, também analógicos. Uma metalinguagem. Uma visualidade que tomou forma e vida, extrapolou a sua finalidade inicial e se transformou em um experimento através de uma pesquisa em design. Indo do digital para o concreto, percebe-se uma inversão de conceitos, um paralelo entre o mundo virtual e o mundo analógico. O “propósito de uma visualização é um *insight*, não imagens. Os principais objetivos deste *insight* são: descoberta, interpretação e tomada de decisão” (Card, Mackinlay e Shneiderman, 1999, p. 6).

### 3.2 Uma abordagem ao design de informação

Este processo de pesquisa trouxe muitos *insights* e possibilidades de conexões, pois trata-se de um experimento, com a construção de artefatos de uso pessoal, que propiciou algumas experiências e caminhos a serem percorridos dentro do campo do design visual e do design de informação (Bonsiepe, 2011). Discute-se muito sobre experiência do usuário (*user experience*) termo criado pelo norte-americano Don Norman em 1990. O designer agora é um “UX”. Mas tem-se a hipótese de que a experiência do usuário virá como consequência do design visual e de informação. Isso sim irá proporcionar uma boa ou má experiência de uso. Reafirma-se a referência à um produto digital, pois ainda de acordo com Don Norman a experiência do usuário “É tudo! É a forma com que você sente o mundo, é a forma que você experiencia a sua vida, é a forma que você experiencia um serviço, ou... sim... um aplicativo ou um sistema de computador”. (Norman, 1990)

Isso porque, de acordo com William Wright “O sucesso do design visual gráfico (ou seja, formas, layout, cores) é fundamental para o sucesso do aplicativo. Elementos gráficos precisam ser cuidadosamente selecionados e organizados para revelar dados e relacionamentos. Um design gráfico pobre obscurecerá os dados e seus significados. O design visual simplesmente precisa ser perfeito. Os usuários devem ver a mensagem e não o meio” (William Wright, 1995).

Contudo, o foco adotado neste estudo no lugar de design visual, de experiência do usuário, de arquitetura da informação e de design de interface, a princípio como um único termo, será o de design de informação. Este conceito não privilegia nem a palavra nem a imagem e é essa a referência quando se fala de visualidade. A organização da informação, a sua distribuição, é o que faz com que uma aplicação seja compreendida e usável (Bonsiepe, 2011).

De acordo com a Sociedade Brasileira de Design da Informação – SBDI, fundada em 2002, “Design de Informação é uma área do Design cujo propósito é a definição, planejamento e configuração do conteúdo de uma mensagem e dos ambientes em que ela é apresentada, com a intenção de satisfazer as necessidades informacionais dos destinatários pretendidos e de promover eficiência comunicativa.” (SBDI, 2020). Considera-se que esta definição é adequada ao contexto digital.

Quando se pensa em metodologia muitas delas se aproveitam do visual para a sua eficiência. Um mapa mental (figura 11), um *blue print* (figura 12), um *card sorting* (figura 13) e até quando se definem as personas de um produto (figura 14), os dados são transferidos para a visualidade com o objetivo de transformá-los em conhecimento – “conhecimento significa mais que informação” (Bonsiepe, 2011).

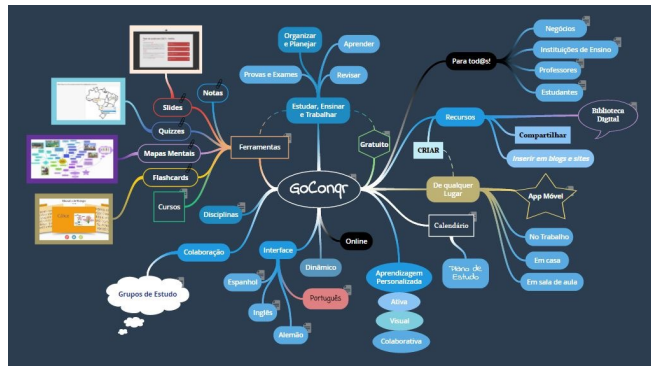


Figura 11: Exemplo de um mapa mental. Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Mapa\\_mental](https://pt.wikipedia.org/wiki/Mapa_mental)

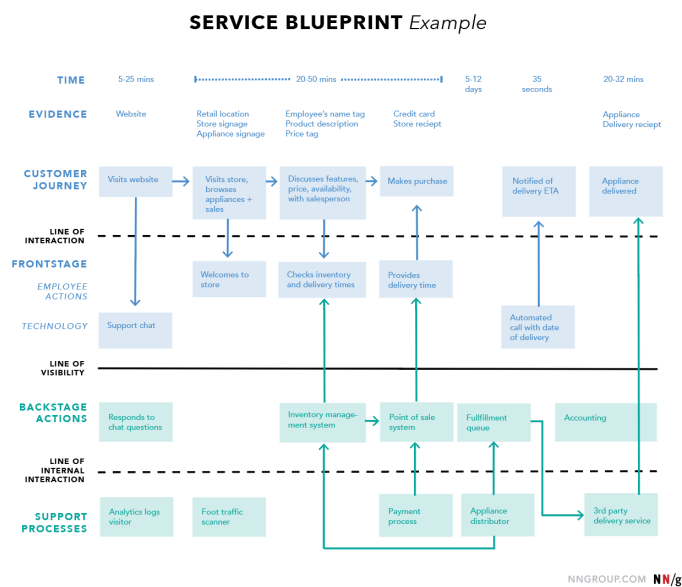


Figura 12: Exemplo de um blueprint.  
Fonte: <https://www.nngroup.com/articles/service-blueprints-definition/>

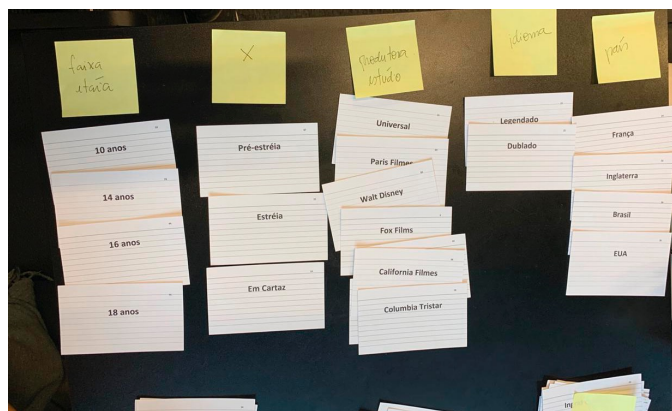


Figura 13: Exemplo de um card sorting. Fonte: elaborado pelos autores.



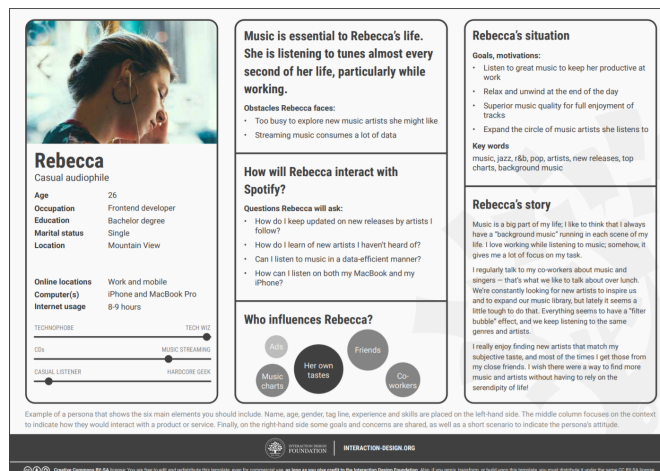


Figura 14: Exemplo persona. Fonte: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/personas>.

E o designer deve se colocar como a figura central para justamente intermediar este processo de transmissão e compartilhamento de conhecimento. Isso se dá através da construção de uma interface entre a fonte da informação e o seu receptor, ou usuário se a referência for uma interface digital. O designer participa intermediando conteúdo, tecnologia e usuário, na construção desta interface. Para tanto existe uma etapa projetual com inúmeras fases distintas até se chegar a esta disseminação pretendida de modo que seja assimilada. O designer tem o desafio de diminuir a dificuldade cognitiva e transmitir o conhecimento de maneira clara, eficiente e satisfatória a partir dos recursos possíveis junto com a equipe de projeto que provavelmente será multidisciplinar. Isso porque ele tem também como um dos fundamentos da profissão, a capacidade de absorver e apresentar com competência conhecimentos produzidos por outros especialistas (Bonsiepe, 2011).

E ainda nesta abordagem ao design de informação, não se pode deixar de fazer um paralelo entre o método Isotype, projetado pelo filósofo e economista austríaco Otto Neurath em 1930, que tinha como objetivo proporcionar a comunicação através de mensagens gráfico-pictóricas como um meio simplificado de transmissão de informação a adultos menos instruídos e crianças ainda em fase de alfabetização, com o uso eficiente de ícones para a comunicação rápida na identificação de funcionalidades dentro de sistemas, sites e aplicativos, em telas cada vez menores. Leva-se a crer que a decisão pelo uso de ícones é um meio de comunicação visual inclusivo, pois considera a variedade de tipos de usuários e suas capacidades cognitivas dentro de um contexto de uso. A este cuidado chamamos de usabilidade inserido no conceito de empatia. “O designer não é um mero embelezador, ele está sim relacionado a superfícies; porém não se limita a isso” (Baudrillard, 1998, p.16). O designer encara a estética como sendo uma das características que fazem parte do todo, e, consequentemente, do uso. A beleza não é um privilégio de classe ou de uma elite educada e afortunada, mas uma necessidade humana que deve ser vivenciada no cotidiano, e não unicamente na contemplação da grande arte (Duhem, Rabin, 2018). Uma boa hierarquização da informação, considerando o usuário final, fará com que uma tela seja eficiente, que minimize os erros e que traga satisfação (Nielsen, 1993).

#### 4. Considerações Finais

O designer tem como vocação principal ocupar-se do usuário e, nesse sentido, o conceito de empatia é central para a construção de interfaces bem como para a transmissão de conhecimentos. A usabilidade de um produto digital e a boa experiência que ele irá proporcionar, estão atreladas a organização da informação e, além de tudo que foi exposto até aqui, não se pode deixar de considerar também a dimensão estética como uma das características fundamentais de uma visualidade.

Observa-se que a visualidade é um instrumento poderoso para a transferência, tradução e interpretação de informação e de conhecimento nos novos arranjos em comunidade, e diante dos avanços tecnológicos. Nesse sentido, o design se estabelece e segue como uma ferramenta que tem no âmbito social, sua vocação essencial.

Considera-se, portanto que a pesquisa continua e conclui-se, nesse momento da pesquisa, que, em termos práticos, a visualidade é o que faz com que possamos construir produtos digitais usáveis. Que outras formas esta visualidade poderá tomar?

#### Referências

- AGNI, E, Don Norman e o termo “UX”, agosto, 2016, Disponível em:  
<<https://uxdesign.blog.br/don-norman-e-o-termo-ux-6dff3f8d218>>.  
Acesso em: 21 fev. 2021.
- BAUDRILLARD, JEAN, De la seducción, Ediciones Cátedra, Madrid 1998, p.16  
(edição original francesa, De la séduction, 1979)
- BONSIEPE, G. Design, Cultura e Sociedade - São Paulo: Blucher, 2019.
- CARD, S.; MACKINLAY, J.; SHNEIDERMAN, B. Readings in information  
visualization: using vision to think. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers  
Inc., 1999.
- DONDIS, D. A. Sintaxe da linguagem visual. 1. Ed. São Paulo: Martins Fontes,  
1991.
- DUHEM, L.; RABIN, K. (Orgs). Design Écosocial: convivialités, pratiques situées  
et nouveaux comuns. It: éditions. Faucogney-et-la-Mer, França, 2018.
- FRAYLING, C. Research in Art and Design. Royal College of Art Research Papers  
1, 1 (1993), 1-5.
- GIBBONS, S., Sympathy vs. Empathy in UX, NN Group, 2019. Disponível em:  
<<https://www.nngroup.com/articles/sympathy-vs-empathy-ux/>>.  
Acesso em: 21 fev. 2021.
- MÉTODO ISOTYPE. Disponível em:  
<<http://isotyperevisited.org/2012/08/introduction.html>>. Acesso em 21 fev. 2021
- MANOVICH, L. A visualização de dados como uma nova abstração anti-sublime.  
Org. FERREIRA, Glória, VENÂNCIO FILHO, Paulo, Arte e Ensaios 11. Ed.  
PPGAV –EBA/UFRJ, 2004.
- NORMAN, D., Principles of Human-Centered Design, NN Group, 2018.  
Disponível em:

<https://www.nngroup.com/videos/principles-human-centered-design-don-norman/>. Acesso em: 21 fev. 2021.

OSTROWER, F. Universos da arte. 15. Ed. Rio de Janeiro: Campus 1983.358p

PREECE, J. Human-Computer Interaction. Addison-Wesley Publishing Company, 1994.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DESIGN DA INFORMAÇÃO (SBDI). Brasil, 2020. Disponível em: <<http://www.sbd.org.br/definicoes>>.

Acesso em: 25 de fevereiro de 2021.

WRIGHT, W. Research Report: Information Animation Applications in the Capital Markets. Proceedings of the Proceedings on Information Visualization (INFOVIS '95). Disponível em:

<<http://www.cs.kent.edu/~jmaletic/cs63903/papers/Wright95.pdf>>

Acesso em: 26 de fevereiro de 2021

## Ferramenta projetual *Zero Waste Tool for Apparel Design*

### *The Zero Waste Tool for Apparel Design*

**Valdecir Babinski Júnior, Mestre, Instituto Federal de Santa Catarina**

vj.babinski@gmail.com

**Lucas da Rosa, Doutor, Universidade do Estado de Santa Catarina**

darosa.lucas@gmail.com

**Dulce Maria Holanda Maciel, Doutora, Universidade do Estado de Santa Catarina**

dulceholanda@gmail.com

**Neide Köhler Schulte, Doutora, Universidade do Estado de Santa Catarina**

neideschulte@gmail.com

**Icléia Silveira, Doutora, Universidade do Estado de Santa Catarina**

icleiasilveira@gmail.com

#### **Resumo**

O presente artigo apresenta um recorte de uma pesquisa *stricto sensu* acerca da abordagem *zero waste* (resíduo zero) ao Design de Vestuário e possui como objetivo relatar os resultados obtidos com a aplicação da ferramenta projetual *Zero Waste Tool for Apparel Design* (ZWTAD) no contexto de duas empresas brasileiras. Metodologicamente, o artigo enquadra-se como pesquisa aplicada, qualitativa, descritiva e de campo, com a utilização de parte do *design science research* por meio das heurísticas de construção de artefatos. Os resultados obtidos na pesquisa de campo permitiram identificar, visualmente, as situações desejável, transitória e indesejável em que se encontram as empresas avaliadas com base em 15 requisitos de projeto voltados à abordagem *zero waste*. Acredita-se que, diante dessas informações, as empresas possam tomar decisões pró-sustentabilidade embasadas na mitigação de resíduos sólidos têxteis no percurso do desenvolvimento de suas peças de vestuário.

**Palavras-chave:** Design de Vestuário; Ferramenta projetual; Resíduo zero.

#### **Abstract**

*This article presents an excerpt from a stricto sensu research about the zero waste approach to Apparel Design and its main objective is to report the results obtained with the application of the Zero Waste Tool for Apparel Design (ZWTAD) in the context of two Brazilian companies. Methodologically, the article fits as applied, qualitative and descriptive research with inclinations*

*to design science research through heuristics of artifact construction. The results obtained in the field research carried out allow to visually identify the desirable, transitory and undesirable situations in which the evaluated companies based on 15 design requirements aimed at the zero waste approach. It is believed that, faced with this information, companies can make pro-sustainability decisions based on the mitigation of solid textile waste in the development of their clothes.*

**Keywords:** *Apparel Design; Design Tool; Zero Waste.*

## 1. Introdução

A cadeia produtiva de fabricação de produtos têxteis e confeccionados é umas mais poluidoras do planeta. Observa-se que a indústria de confecção despeja, anualmente, milhões de toneladas de resíduos sólidos têxteis no meio ambiente (SCHULTE *et al.*, 2014; MÜLLER, MESQUITA, 2018). Segundo Zanella (2019), o volume de resíduos sólidos têxteis gerados mundialmente alcança o montante anual de 92 milhões de toneladas. Salvaro e Mandelli (2019) mencionam que, se consideradas apenas as emissões do setor no Brasil, os resíduos sólidos têxteis acumulam 170 mil toneladas ao ano. Para Silva (2018, p. 139), trata-se da “[...] segunda indústria mais suja do mundo, a par do petróleo, [e] a reforma desse negócio tóxico é uma das melhores coisas que podemos fazer pela saúde do planeta – e pela nossa.”

Russi, Gavira e Fernandes (2016) e Müller e Mesquita (2018) afirmam que a destinação incorreta dos resíduos sólidos têxteis pode resultar na contaminação das águas, dos solos e do ar, uma vez que esses estão impregnados de substâncias químicas que podem ter sido manipuladas sem o devido cuidado no processo de desenvolvimento de peças de vestuário. Russi, Gavira e Fernandes (2016) citam como exemplo o emprego de azocorantes, que podem ser compreendidos como corantes sintéticos solúveis em água.

Segundo o portal Ecycle (2004), os azocorantes são empregados amplamente na indústria de confecção por sua facilidade de produção, baixo custo e grande variedade de cores. Contudo, as substâncias apresentam riscos toxicológicos à vida humana: se em contato com o suor da pele, por exemplo, os azocorantes podem ser metabolizados pelo fígado e por outros órgãos, a depender do tempo de exposição às substâncias e da sensibilidade da pele. Conforme declara o portal, tal metabolização pode ter ligação com o surgimento de cânceres nos trabalhadores do setor.

Importa ressaltar que, aproximadamente, 60 milhões de pessoas estão empregadas nas indústrias têxtil e de confecção no mundo (O’CONNOR, 2018). Dados da Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT, 2018) apontam que, entre empregos diretos e indiretos, o país dispõe de 8 milhões de trabalhadores no setor. Além do risco à vida desses trabalhadores por exposição ocupacional a produtos químicos potencialmente prejudiciais à saúde humana, Russi, Gavira e Fernandes (2016) mencionam o impacto negativo da manufatura do vestuário sob três aspectos: (I) na perspectiva ambiental, na qual se considera a poluição do ar, a contaminação da água, o empobrecimento do solo, o esgotamento de recursos naturais locais e a perda da biodiversidade; (II) na perspectiva social, na qual ocorrem, não raro, a exploração inadequada de recursos humanos e a utilização de formas abusivas de trabalho; e (III) na perspectiva econômica, na qual há má

distribuição da renda e concentração da riqueza, o que contribui para o aumento do abismo social entre classes, assim como, para a geração de subempregos ao longo de todo o setor.

Diante dessa problemática, muitos pesquisadores, designers e estilistas têm buscado respostas pró-sustentabilidade na mitigação dos resíduos sólidos têxteis no âmbito do Design de Vestuário — prática denominada de abordagem *zero waste*. Entre esses pesquisadores, pode-se citar: Fletcher e Grose (2011), Anicet e Rüttschiling (2013), Firmo (2014), Gwilt (2014), Saraiva (2014), Binotto e Payne (2016), Freitas (2016), Breve (2018), Anicet (2019), McQuillan (2019a; 2019b; 2019c), Salvaro e Mandelli (2019) e Vieira, Iervolino e Stadler (2019), entre outros. Para além dos muros da universidade, encontram-se designers e estilistas como: Briz Vegas, Carla Fernández, Caroline Priebe, Chantal Kirby, Christina Kim, Contextura, Daniel Silverstein, David Andersen, David Telfer, Fiona Mills, Holly McQuillan, Jennifer Whity, Julian Roberts, Kristy Caylor, Line Sander Johansen, Mark Liu, Material By Product, Natalie Chanin, Nick Cave, Sam Forno, Susan Dimasi, Tara St. James, Titania Inglis, Yeohlee Teng e Zandra Rhodes, entre outros (ANICET; RÜTHSCHILLING, 2013; FIRMO, 2014; GWILT, 2014; SARAIVA, 2014; BREVE, 2018).

De modo similar aos designers e estilistas supramencionados, no contexto brasileiro, encontram-se as empresas A e B (nomes fictícios atribuídos às empresas para resguardar seu anonimato). A empresa A foi fundada em 2017, em Caxias do Sul (RS), por uma designer-professora com o objetivo de desenvolver peças de vestuário para ciclistas. A empresa acredita que a bicicleta seja um agente transformador do meio ambiente e da saúde física e mental dos indivíduos. Já a designer da empresa B fundou seu negócio em 2018, em Porto Alegre (RS), sob influência do ensino e do aprendizado que obteve durante o tempo que passou na Universidade de Palermo, entre 2010 e 2013, e com base nos estudos que desenvolveu sobre a abordagem *zero waste* em seu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Em seu endereço eletrônico, a empresa declara que seus pilares consistem no uso de: (I) modelagem *zero waste*, empregada para evitar o desperdício de recursos; (II) estratégias de *slow fashion* (moda que privilegia processos lentos), tais como a artesanaria e o design atemporal; e (III) matérias-primas locais.

Em uma pré-entrevista informal com o autor principal deste artigo, as designers das empresas A e B demonstraram interesse em ampliar suas estratégias com foco em evitar a geração de resíduos sólidos têxteis. Cabe informar que ambas já trabalham em conjunto no desenvolvimento de uma jaqueta *zero waste* para a prática de ciclismo. Manifestado o desejo das designers, procedeu-se uma investigação *stricto sensu* que oportunizou a criação da ferramenta projetual *Zero Waste Tool for Apparel Design* (ZWTAD, ou ferramenta de mitigação de resíduos para o Design de Vestuário). A pesquisa foi desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Design de Vestuário e Moda (PPGModa) da Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc) entre os anos de 2018 e 2020. Como recorte dessa investigação, este artigo possui o objetivo de relatar os resultados obtidos com a aplicação da ferramenta projetual ZWTAD no contexto das empresas A e B. A seguir, apresenta-se a ferramenta em questão, seus blocos e requisitos de projeto.

## 2. Ferramenta projetual *Zero Waste Tool for Apparel Design*

A abordagem *zero waste* pode ser compreendida como um princípio norteador que visa “[...] eliminar o descarte de tecido no processo produtivo. Envolve uma maneira diferente de

atuar por parte do designer, já que dois importantes momentos — o do projeto de criação do vestuário e o do planejamento da redução do descarte — ocorrem simultaneamente” (FIRMO, 2014, p. 1-2). Para McQuillan (2019a; 2019b; 2019c), esse princípio pode abranger formatos que vão desde técnicas de modelagem até métodos e ferramentas de projeto, como no caso da ferramenta ZWTAD.

A ferramenta projetual ZWTAD foi desenvolvida para auxiliar designers no desenvolvimento de peças de vestuário sob enfoque *zero waste* e apresenta três blocos divididos conforme as macroetapas identificadas por Babinski Júnior (2020) e Babinski Júnior *et al.* (2019; 2020) no Design de Vestuário, isto é, criação, modelagem e confecção de vestuário. Para cada bloco há cinco requisitos de projetos concatenados com três possibilidades de resposta: (I) atende totalmente; (II) atende parcialmente; (III) não atende.

No primeiro bloco, a ferramenta apresenta como requisitos de projeto: (I) o projeto apresenta qualidade estética e se adequa ao estilo das coleções anteriores da marca?; (II) o projeto está alinhado com as tendências do segmento no qual a marca atua?; (III) o projeto articula outras estratégias pró-sustentabilidade além da abordagem *zero waste*?; (IV) o projeto visa ao uso de matéria-prima ecológica e certificada ou de matéria-prima não virgem?; e (V) os processos criativos do projeto empregam meios digitais ou outras formas que não geram resíduos? (Figura 1) (BABINSKI JÚNIOR, 2020).


FERRAMENTA PROJETUAL ZERO WASTE TOOL FOR APPAREL DESIGN - BLOCO A			
 ZERO WASTE DESIGN NA <b>criação</b> DE VESTUÁRIO	Atende totalmente	Atende parcialmente	Não atende
REQUISITOS DE PROJETO			
1 O projeto apresenta qualidade estética e se adequa ao estilo das coleções anteriores da marca			
2 O projeto está alinhado com as tendências do segmento no qual a marca atua			
3 O projeto articula outras estratégias pró-sustentabilidade, além da abordagem <i>zero waste</i>			
4 O projeto visa ao uso de matéria-prima ecológica e certificada ou matéria-prima não virgem			
5 Os processos criativos do projeto empregam meios digitais ou outras formas que não geram resíduos			

Figura 1: Bloco A da ferramenta projetual ZWTAD. Fonte: Babinski Júnior (2020, p. 166).

Conforme Babinski Júnior (2020), no segundo bloco, constam os seguintes requisitos: (I) o projeto apresenta modelagens geométricas que priorizam o encaixe total de moldes?; (II) o projeto emprega ecoeficiência no encaixe de moldes, ainda que não geométricos (otimização da modelagem)?; (III) o encaixe das modelagens do projeto inclui as partes mínimas dos moldes (golas, punhos, bolsos, carcelas, entre outras)?; (IV) o projeto considera aspectos antropométricos e faz uso de tabelas de medidas industriais padronizadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)?; e (V) o projeto possibilita a escalabilidade e a viabilidade técnicas da produção seriada do(s) produto(s) (gradação de moldes)? (Figura 2).


FERRAMENTA PROJETUAL ZERO WASTE TOOL FOR APPAREL DESIGN - BLOCO B			
 <p>ZERO WASTE DESIGN NA <b>MODELAGEM</b> DE VESTUÁRIO</p> <p><b>REQUISITOS DE PROJETO</b></p>	Atende totalmente	Atende parcialmente	Não atende
<b>6</b> O projeto apresenta modelagens geométricas que priorizam o encaixe total de moldes			
<b>7</b> O projeto emprega ecoeficiência no encaixe de moldes, ainda que não geométricos (otimização da modelagem)			
<b>8</b> O encaixe das modelagens do projeto inclui as partes mínimas dos moldes (golas, punhos, bolsos, carcelas, entre outras)			
<b>9</b> O projeto considera aspectos antropométricos e faz uso de tabelas de medidas industriais padronizadas pela ABNT			
<b>10</b> O projeto possibilita a escalabilidade e a viabilidade técnicas da produção seriada do(s) produto(s) (gradação de moldes)			

Figura 2: Bloco B da ferramenta projetual ZWTAD. Fonte: Babinski Júnior (2020, p. 167).

No terceiro e último bloco, denotam-se os requisitos: (I) os protótipos do projeto foram gerados por meio digital ou de outras formas que não geram resíduos?; (II) o projeto apresenta uma sequência operacional com número mínimo de operações possíveis na montagem?; (III) o projeto assegura a mitigação de resíduos em processos produtivos secundários (prototipagem, testes, entre outros)?; (IV) o projeto gera apenas o número mínimo inevitável de resíduos (aparas, fios sobressalentes ou ourelas retiradas por segurança)?; e (V) caso tenham sido gerados resíduos, estes foram reinseridos no projeto como *input* para outros processos? (Figura 3) (BABINSKI JÚNIOR, 2020).



FERRAMENTA PROJETUAL ZERO WASTE TOOL FOR APPAREL DESIGN - BLOCO C			
 <p>ZERO WASTE DESIGN NA <b>CONFECÇÃO</b> DE VESTUÁRIO</p> <p>REQUISITOS DE PROJETO</p>	Atende totalmente	Atende parcialmente	Não atende
11 Os protótipos do projeto foram gerados por meio digital ou de outras formas que não geram resíduos			
12 O projeto apresenta uma sequência operacional com número mínimo de operações possíveis na montagem			
13 O projeto assegura a mitigação de resíduos em processos produtivos secundários (prototipagem, testes, entre outros)			
14 O projeto gera apenas o mínimo resíduo inevitável (aparas, fios sobressalentes ou orelhas retiradas por segurança)			
15 Caso tenham sido gerados resíduos, estes foram reinseridos no projeto como <i>input</i> para outros processos			

Figura 3: Bloco C da ferramenta projetual ZWTAD. Fonte: Babinski Júnior (2020, p. 168).

Babinski Júnior (2020) e Babinski Júnior *et al.* (2019; 2020) esclarecem que, quando o projeto de coleção ou de produto atende totalmente o requisito, considera-se a obtenção de uma situação desejável. Portanto, o respectivo campo na coluna autopreenchível deve ser assinalado com a cor verde. Quando o projeto atende apenas parcialmente o requisito, têm-se uma situação transitória indicada por marcação em cor amarela. Quando o projeto não atende o requisito, vislumbra-se uma situação indesejável que deve ser sinalizada pela cor vermelha. Os autores acreditam que o uso de cores combinadas com as respostas pode potencializar a compreensão dos desvios do projeto mediante a abordagem *zero waste*.

Por fim, Babinski Júnior (2020) e Babinski Júnior *et al.* (2019; 2020) afirmam que os blocos da ferramenta e uma descrição detalhada dos requisitos de projeto foram organizados em um guia de utilização. Segundo os autores, além de explorar a abordagem *zero waste* e contextualizar os requisitos, o guia também contém esclarecimentos sobre dúvidas que possam surgir na aplicação da ferramenta. Apresentada a abordagem e a ferramenta projetual ZWTAD, descrevem-se os procedimentos metodológicos utilizados neste artigo.

### 3. Procedimentos metodológicos

Diante do exposto na introdução e na fundamentação teórica deste artigo, na perspectiva de classificação metodológica de Gil (2008), é possível compreender o presente artigo como: (I) pesquisa aplicada, vista sua finalidade; (II) pesquisa qualitativa, em termos da abordagem

dada ao problema de pesquisa; (III) pesquisa descritiva, quanto aos seus objetivos; e (IV) pesquisa de campo, quanto ao seu local de realização. A literatura investigada foi baseada em uma revisão bibliográfica narrativa e assistemática. Isto implica dizer que não foram privilegiadas bases de dados, centros de pesquisa ou universidades especificamente.

A coleta de dados ocorreu por intermédio de levantamento bibliográfico e de entrevistas com base em um roteiro semiestruturado. As entrevistas ocorreram por meio eletrônico (webconferência) entre os dias 26 e 30 de outubro de 2020 e foram gravadas mediante o consentimento das designers das empresas A e B. Para comodidade das entrevistadas, parte do roteiro foi convertido em formulário autopreenchível e disponibilizado em um endereço eletrônico. As perguntas do formulário eram de caráter técnico e visavam caracterizar as empresas participantes da pesquisa.

Nesse sentido, sublinha-se que: (I) o tempo médio de entrevista foi de 26 min. e 55s.; (II) as entrevistadas receberam o guia de utilização da ferramenta projetual gerada nesta pesquisa cerca de cinco dias antes da entrevista, bem como uma breve descrição do roteiro das perguntas; (III) as entrevistadas são proprietárias das respectivas empresas participantes; (IV) o registro em vídeo das entrevistas foi sucedido por sua transcrição textual, a qual foi submetida à sumarização; e (V) os dados coletados foram tratados por meio de uma postura epistemológica interpretativista.

O primeiro critério de seleção para a escolha das empresas A e B foi determinado por sua autodeclaração de desejo em trabalhar com a abordagem *zero waste* no desenvolvimento de peças de vestuário. Inicialmente, sete empresas haviam sido sondadas, sendo que o contato com todas adveio de eventos de Moda Sustentável em São Paulo (SP) e Florianópolis (SC). Dentro do grupo, instigadas pelo autor principal, as primeiras empresas indicaram as demais — técnica denominada *snowball sampling* (amostragem “bola de neve”). O segundo critério de seleção foi a disponibilidade para a entrevista e para responder o formulário. Após aplicação desse filtro, três empresas mantiveram o interesse. Todavia, ao final da pesquisa, uma empresa manifestou vontade em desligar-se do estudo. Para assegurar o anonimato, o nome das empresas foi resguardado.

Importa ressaltar que a pesquisa se alinha com as heurísticas de construção de artefatos do método de pesquisa *design science research*. O método trata da busca por soluções satisfatórias para problemas específicos por intermédio da prescrição ou da projeção de artefatos, sejam eles, constructos, modelos, proposições ou ferramentas de design. Nesse percurso, o pesquisador assume a função de construtor e de avaliador do artefato (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015; DRESCH; LACERDA; MIGUEL, 2015). Ainda que não siga o rigor científico do método *design science research*, este artigo evidencia a ferramenta ZWTAD como artefato e busca avaliar, mesmo que de maneira breve e ensaística, seu desempenho no contexto das empresas pesquisadas. Assim, a seguir, exploram-se os resultados alcançados.

#### 4. Resultados da pesquisa de campo

Os resultados obtidos na pesquisa de campo a partir da aplicação da ferramenta projetual ZWTAD e de seu guia de utilização no contexto das empresas A e B denotam as situações desejável, transitória e indesejável nas quais encontram-se as empresas. Sobre a empresa A, cabe esclarecer que entre seus produtos estão jaquetas (tradicionais, corta-vento e

impermeáveis), camisetas, bermudas, shorts e bonés. O processo de criação da empresa começa com uma observação participante que resulta em *insights* (ideias) para o desenvolvimento das peças que, por sua vez, priorizam a modelagem anatômica e a ergonomia no pedalar.

Em seu endereço eletrônico, a empresa A declara que utiliza materiais certificados ambientalmente, biodegradáveis, bacteriostáticos, autolimpantes e com propriedades tecnológicas, tais como: (I) proteção ultravioleta; (II) estímulos à microcirculação sanguínea; (III) respirabilidade; e (IV) proteção contra chuva, vento e insetos. A produção é realizada localmente e, após uso, a empresa recebe as peças de seus consumidores para realizar a desmontagem das partes (separação de aviamentos, tais como zíperes) e a destinação correta dos materiais. Ademais, retrata-se a seguir o resultado obtido na empresa A (Figura 4).

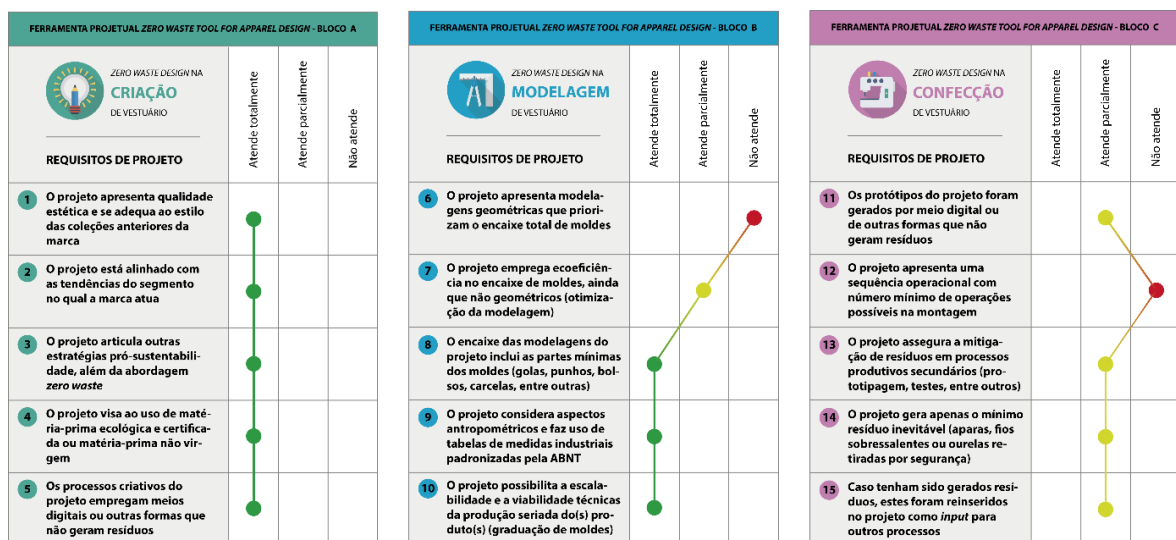


Figura 4: Resultado da pesquisa de campo com a empresa A. Fonte: elaborado pelos autores.

Conforme observa-se na Figura 4, na empresa A, encontra-se em situação desejável: (I) a qualidade estética e a continuação da proposta de identidade visual das coleções anteriores da empresa; (II) o alinhamento do projeto com as tendências do segmento; (III) o emprego de outras abordagens pró-sustentabilidade, como a logística reversa; (IV) o uso de materiais ecológicos e certificados, como a poliamida biodegradável; (V) a inclusão das partes mínimas dos moldes no encaixe das modelagens de suas peças, o que ocorre pelos variados recortes que apresentam; (VI) o uso de tabelas de medidas industriais padronizadas; (VII) a gradação de moldes.

Em situação transitória, na empresa há dificuldades com: (I) a otimização da modelagem; (II) a geração de protótipos por meio digital; (III) a mitigação de resíduos em processos secundários, assim como a utilização destes e do número mínimo inevitável de resíduos como inputs para outros processos produtivos. Quanto à situação indesejável, na empresa há o afastamento do emprego de modelagens geométricas cuja prioridade encontra-se no encaixe total dos moldes e do número mínimo de operações na sequência operacional de montagem das peças.

Após serem descritas as situações na empresa A, procedeu-se à pesquisa de campo da empresa B. A empresa B desenvolve, artesanalmente, blusas, camisas, casacos, quimonos, calças, saias, shorts, vestidos e macacões. Entre seus produtos, há também uma linha Casa, na qual é possível encontrar almofadas, roupões de banho e sacolas. No vídeo institucional da empresa B, disponibilizado em seu sítio eletrônico, sua designer e proprietária cita que o processo de criação das peças surge a partir das possibilidades construtivas (medidas, elasticidade, caimento) do tecido e que, em alguns momentos, recorre ao uso de busto-manequim para avaliar o comportamento dos materiais (panejamento) sobre o corpo. A designer também menciona que é responsável por todo o processo de criação, modelagem e confecção das peças. A empresa não emprega aviamentos tradicionais, tais como zíperes, botões e elástico: em seu lugar, são privilegiadas pences, pregas e amarrações. O resultado obtido com a empresa está retratado na Figura 5.

FERRAMENTA PROJETOAL ZERO WASTE TOOL FOR APPAREL DESIGN - BLOCO A			
REQUISITOS DE PROJETO	ZERO WASTE DESIGN NA CRIAÇÃO DE VESTUÁRIO		
	Atende totalmente	Atende parcialmente	Não atende
1 O projeto apresenta qualidade estética e se adequa ao estilo das coleções anteriores da marca	●		
2 O projeto está alinhado com as tendências do segmento no qual a marca atua	●		
3 O projeto articula outras estratégias pró-sustentabilidade, além da abordagem zero waste	●		
4 O projeto visa ao uso de matéria-prima ecológica e certificada ou matéria-prima não virgem	●		
5 Os processos criativos do projeto empregam meios digitais ou outras formas que não geram resíduos			●

FERRAMENTA PROJETOAL ZERO WASTE TOOL FOR APPAREL DESIGN - BLOCO B			
REQUISITOS DE PROJETO	ZERO WASTE DESIGN NA MODELAGEM DE VESTUÁRIO		
	Atende totalmente	Atende parcialmente	Não atende
6 O projeto apresenta modelagens geométricas que priorizam o encaixe total de moldes	●		
7 O projeto emprega ecoeficiência no encaixe de moldes, ainda que não geométricos (otimização da modelagem)		●	
8 O encaixe das modelagens do projeto inclui as partes mínimas dos moldes (golas, punhos, bolsos, carcelas, entre outras)	●		
9 O projeto considera aspectos antropométricos e faz uso de tabelas de medidas industriais padronizadas pela ABNT		●	
10 O projeto possibilita a escalabilidade e a viabilidade técnicas da produção seriada do(s) produto(s) (gradação de moldes)			●

FERRAMENTA PROJETOAL ZERO WASTE TOOL FOR APPAREL DESIGN - BLOCO C			
REQUISITOS DE PROJETO	ZERO WASTE DESIGN NA CONFECÇÃO DE VESTUÁRIO		
	Atende totalmente	Atende parcialmente	Não atende
11 Os protótipos do projeto foram gerados por meio digital ou de outras formas que não geram resíduos			●
12 O projeto apresenta uma sequência operacional com número mínimo de operações possíveis na montagem	●		
13 O projeto assegura a mitigação de resíduos em processos produtivos secundários (prototipagem, testes, entre outros)	●		
14 O projeto gera apenas o mínimo resíduo inevitável (lapas, fios sobressalentes ou ourelas retiradas por segurança)	●		
15 Caso tenham sido gerados resíduos, estes foram reinseridos no projeto como input para outros processos	●		

Figura 5: Resultado da pesquisa de campo com a empresa B. Fonte: elaborado pelos autores.

Com base na Figura 5, denota-se que na empresa B já encontra-se em situação desejável: (I) o alinhamento da qualidade estética do projeto em relação à identidade visual das peças de vestuário produzidas anteriormente pela empresa; (II) a adequação do projeto com as tendências do segmento; (III) a articulação do projeto com as abordagens pró-sustentabilidade do *slow fashion* e do Design atemporal; (IV) o uso de matéria-prima ecológica e certificada; (V) o emprego de modelagens geométricas que se encaixam perfeitamente e consideram as partes mínimas dos moldes; (VI) a redução de operações na sequência operacional de montagem das peças — trata-se de uma prioridade relatada pela entrevistada B; (VII) a mitigação de resíduos secundários, atualmente, guardados para servirem de enchimento para almofadas juntamente com o número mínimo inevitável de resíduos, isto é, como inputs em um novo processo produtivo.

Na empresa encontra-se situação transitória: (I) o uso de tabelas de medidas industriais padronizadas, pois as medidas utilizadas são adaptadas a partir dos modelos desenvolvidos; (II) a escalabilidade industrial das peças de vestuário, em função de que a empresa consegue uma variação de grade limitada pelo molde que ocupa 100% do tecido — a entrevistada B

afirmou que consegue uma variação de até 2 tamanhos na graduação; (III) o emprego de softwares para a prototipagem das peças.

Quanto à situação indesejada, na empresa encontra-se distância: (I) do emprego de meios digitais na criação das peças de vestuário, uma vez que todo processo ocorre manual e artesanalmente — privilegia-se a técnica de *moulage* na criação; (II) do desenho de moldes orgânicos e curvilíneos. Neste sentido, a entrevistada B mencionou que gostaria de tentar modelar novos formatos de moldes a longo prazo, assim como encontrar estratégias para pensar a escalabilidade técnica para produção seriada e começar a utilizar *softwares* para testar as peças-piloto da empresa. Descritos os resultados alcançados, procede-se para as considerações finais.

## 5. Considerações finais

Os autores deste artigo concluem ter obtido êxito no cumprimento do objetivo proposto, isto é, relatar os resultados alcançados com a aplicação da ferramenta projetual ZWTAD no contexto de duas empresas brasileiras. Nesse percurso, os resultados indicaram as situações desejáveis, transitórias e indesejáveis em que se encontra o desenvolvimento de peças de vestuário das respectivas empresas quanto aos 15 requisitos de projeto que apontam para a adequação à abordagem *zero waste*. Nesse sentido, requisito por requisito, as designers das empresas puderam visualizar conformidades e inadequações acerca dos projetos que estão desenvolvendo. Importa ressaltar que este artigo consiste em um recorte da dissertação de mestrado de Babinski Júnior (2020), portanto, para fins de adequação, informações foram sumarizadas e reduzidas.

Acredita-se que, diante dos resultados obtidos com a ferramenta ZWTAD, as empresas possam tomar decisões pró-sustentabilidade embasadas na mitigação de resíduos sólidos têxteis no percurso do desenvolvimento de suas peças de vestuário de modo assertivo e com aporte científico. Os resultados podem ainda servir de modelo para outras designers e empresas, o que pode favorecer a aplicação da ferramenta em novos contextos. Acerca dessa possibilidade, para formação de uma agenda de pesquisa, sugere-se que a expansão da amostragem avaliada para a validação dos requisitos de projeto estabelecidos.

Para concluir, os autores agradecem ao Programa de Pós-Graduação em Design de Vestuário e Moda (PPGModa); ao Centro de Artes (Ceart), assim como sua Direção de Pesquisa e Pós-Graduação (DPPG); e à Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc). Faz-se importante frisar que esta pesquisa nada seria sem o apoio institucional e a competência científica do corpo docente da PPGModa, em especial, dos professores Doutores Lucas da Rosa, Dulce Maria Holanda Maciel, Neide Köhler Schulte, Icléia Silveira, Silene Seibel, Daniela Novelli, Luciana Dornbusch Lopes e Sandra Regina Rech.

## Referências

ABIT — ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO (Brasil). **Perfil do Setor:** Dados gerais do setor referentes a 2017

(atualizados em outubro de 2018). 2018. Disponível em: <http://bit.ly/3oKo4qN>. Acesso em: 05 dez. 2018.

ALMEIDA, Renata Karine Granja Menezes Bittencourt de. **Coleção moda praia — Kayapó**: aplicação da ferramenta *zero waste* para produção com foco na sustentabilidade ambiental. 2015. 118 f. TCC (Graduação) — Curso de Design de Moda, Faculdade de Boa Viagem, Recife, 2015. Disponível em: <https://bit.ly/3pwI4Oq>. Acesso em: 27 jul. 2020.

ANICET, Anne. **Vivências de Moda Sustentável**. Porto Alegre: [s.n.], 2019.

ANICET, Anne; RÜTHSCHILLING, Evelise Anicet. Contextura: processos produtivos sob abordagem *Zero Waste*. **ModaPalavra e-periódico**, Florianópolis, v. 6, n. 11, p.18-36, jul-dez 2013. Disponível em: <https://bit.ly/38MAcCC>. Acesso em: 05 ago. 2018.

BABINSKI JÚNIOR, Valdecir. **Ferramenta projetual para abordagem zero waste (resíduo zero) em Design de Vestuário**. 2020. 260 f. Dissertação (Mestrado) — Curso de Pós-Graduação em Design de Vestuário e Moda, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.

BABINSKI JÚNIOR, Valdecir *et al.* Aplicação da Gestão Visual de Projetos para a construção de uma ferramenta projetual pró-sustentabilidade. **ModaPalavra e-Periódico**, Florianópolis, v. 14, n. 31, p. 39-69, 27 dez. 2020. Disponível em: <http://bit.ly/3oHUTES>. Acesso em: 13 jan. 2021.

BABINSKI JÚNIOR, Valdecir *et al.* *Zero Waste Design*: entraves percebidos na abordagem ao Design de Vestuário. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM MODA, 9., 2019, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2019. p. 1 - 12. CD-ROM.

BINOTTO, Carla; PAYNE, Alice. *The Poetics of Waste: Contemporary Fashion Practice in the Context of Wastefulness*. **Fashion Practice**, [s.l.], v. 9, n. 1, p.5-29, 13 out. 2016. Disponível em: <https://bit.ly/3pCET7P>. Acesso em: 25 jul. 2020.

BREVE, Danilo Gondim. **Zero Waste**: design sustentável aplicado ao ensino de moda. 2018. 152 f. Dissertação (Mestrado) — Curso de Pós-Graduação em Têxtil e Moda, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/36J69Jj>. Acesso em: 21 fev. 2019.

ECYCLE. **Perigo colorido**: azocorantes podem trazer problemas à saúde. 2004. Disponível em: <https://bit.ly/2KjeQTa>. Acesso em: 25 set. 2019.

DRESCH, Aline; LACERDA, Daniel Pacheco; ANTUNES JÚNIOR, José Antônio Valle. **Design science research**: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia. Porto Alegre: Bookman, 2015.

DRESCH, Aline; LACERDA, Daniel Pacheco; MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. Uma análise distintiva entre o estudo de caso, a pesquisa-ação e a *design science research*. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, São Paulo, v. 17, n. 56, p. 1116-1133, 24 nov. 2015. Disponível em: <https://bit.ly/3mO2cZQ>. Acesso em: 22 dez. 2020.

FIRMO, Francis da Silveira. *Zero Waste (Resíduo Zero)*: uma abordagem sustentável para confecção de vestimentas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, 11., 2014, Gramado. **Anais [...]**. Gramado:

Blucher Design Proceedings, 2014. p. 1-13. Disponível em: <https://bit.ly/35D0vcg>. Acesso em: 25 jul. 2020.

FLETCHER, Kate; GROSE, Lynda. **Moda & Sustentabilidade: design para mudança**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2011. Tradução de: Janaína Marcoantonio.

FREITAS, Rene Aparecido de. **O estudo comportamental do vestuário masculino através da modelagem aplicado no conceito zero waste**. 2016. 166 f. TCC (Graduação) — Curso Superior de Tecnologia em Design de Moda, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/3f8S2Rc>. Acesso em: 21 ago. 2019.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GWILT, Alison. **Moda sustentável: um guia prático**. São Paulo: Editora Gustavo Gili, 2014. Tradução de: Márcia Longarço.

MCQUILLAN, Holly. *Hybrid zero waste design practices: zero waste pattern cutting for composite garment weaving and its implications*. In: EUROPEAN ACADEMY OF DESIGN CONFERENCE, 13., 2019, Dundee. **Anais [...]**. Dundee: University Of Dundee, 2019a. p. 1-17. Disponível em: <https://bit.ly/38vEM7H>. Acesso em: 01 jan. 2020.

MCQUILLAN, Holly. *Waste, So What?: a reflection on waste and the role of designers in a circular economy*. **NORDES: Nordic Design Research**, Espoo, v. 1, n. 8, p. 1-9, 2019b. Disponível em: <http://bit.ly/3nxekyN>. Acesso em: 01 jan. 2020.

MCQUILLAN, Holly. **Zero Waste Design Thinking**. Borås: University Of Borås, 2019c. Disponível em: <https://bit.ly/2MQ47ko>. Acesso em: 01 jan. 2020.

MÜLLER, Madeleine; MESQUITA, Francisco. **Admirável moda sustentável: vestindo um mundo novo**. [s.l.]: Adverte, 2018.

O'CONNOR, Tamison. **As 7 principais prioridades de sustentabilidade para os líderes da moda**. 2018. Disponível em: <https://bit.ly/3nyIpyd>. Acesso em: 06 maio 2018.

RUSSI, Akemi Ariel Ribeiro; GAVIRA, Muriel de Oliveira; FERNANDES, Luciana Cordeiro de Souza. Sustentabilidade na indústria da moda: um estudo exploratório. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 18., 2016, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2016. p. 1-17. Disponível em: <https://bit.ly/3IN1pZu>. Acesso em: 06 mar. 2019.

SALVARO, Tainara Joaquim; MANDELLI, Camila dal Pont. Zero Waste: proposta de modelagem para vestido de gala. In: FÓRUM FASHION REVOLUTION, 2., 2019, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Instituto Fashion Revolution Brasil, 2019. p. 243-247. Disponível em: <https://bit.ly/2UHH23O>. Acesso em: 21 out. 2019.

SARAIVA, Cátia Vanessa Madaleno. **Modelagem: Zero-waste**. 2014. 78 f. Dissertação (Mestrado) — Curso de Pós-Graduação em Design de Moda, Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/38TvFhH>. Acesso em: 18 ago. 2019.

SCHULTE, Neide Köhler *et al.* Logística reversa, reutilização e trabalho social na moda. **ModaPalavra e-periódico**, Florianópolis, Ano 7, n. 13, p. 85-100, jan.-jun. 2014. Disponível em: <https://bit.ly/35JOUZg>. Acesso em: 23 nov. 2018

SILVA, Fernando Moreira da. Moda inclusiva: cultura, responsabilidade social e polinização cruzada. In: AULER, Daniela; SANCHES, Gabriela (Org.). **Moda inclusiva**. Barueri: Estação das Letras e Cores, 2018. Cap. 3. p. 130-143.

VIEIRA, Milton Luiz Horn; IERVOLINO, Fernanda; STADLER, Thaís Espezin. Design *zero waste* para a produção sustentável de uma calça *legging*. In: ENSUS - ENCONTRO DE SUSTENTABILIDADE EM PROJETO, 7., 2019, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: Virtuhab/UFSC, 2019. v. 5, p. 509-522. Disponível em: <https://bit.ly/38UCFuL>. Acesso em: 02 jul. 2019.

ZANELLA, Patrícia Silva. A busca pela moda mais sustentável: uma discussão sociológica. In: FÓRUM FASHION REVOLUTION, 2., 2019, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Instituto Fashion Revolution Brasil, 2019. p. 34-37. Disponível em: <https://bit.ly/2UHMX92>. Acesso em: 25 out. 2020.





## **Relatos de experiências com a utilização da técnica de *moulage* em associação com a abordagem *zero waste***

### ***Reports of experiences with the use of the moulage technique in association with the zero waste approach***

**Valdecir Babinski Júnior, Mestre, Instituto Federal de Santa Catarina**

vj.babinski@gmail.com

**Camila Dal Pont Mandelli, Mestranda, Universidade do Estado de Santa Catarina**

camiladpm@gmail.com

**Janaina Figueiredo Lorbieski, Especialista, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial**

jansfigueiredo@gmail.com

**Lucas da Rosa, Doutor, Universidade do Estado de Santa Catarina**

darosa.lucas@gmail.com

**Icléia Silveira, Doutora, Universidade do Estado de Santa Catarina**

icleiasilveira@gmail.com

### **Resumo**

O presente artigo visa relatar duas experiências pedagógicas no uso da técnica de *moulage* (modelagem tridimensional) diante da abordagem *zero waste* (resíduo zero) no desenvolvimento de peças de vestuário. Para tanto, empregaram-se como procedimentos metodológicos: (I) levantamento bibliográfico; (II) registro fotográfico; e (III) memorial descritivo. Os dados foram analisados por intermédio de uma postura epistemológica interpretativista. Isto permite compreender este artigo como uma pesquisa aplicada, qualitativa, descritiva e de campo. O corpo de conhecimento do artigo envolveu uma revisão bibliográfica narrativa e assistemática que introduziu os conceitos de *zero waste* e de *moulage* e, em seguida, apresentaram-se os relatos. Diante das práticas descritas, pôde-se observar que a *moulage* pode servir de estratégia projetual para obtenção de resultados viáveis na transição dos processos produtivos tradicionais para sistemas ecoeficientes. Ademais, as práticas ilustram como é possível criar peças de vestuário sem produzir resíduos sólidos têxteis.

**Palavras-chave:** *Moulage*; Resíduo zero; Modelagem de vestuário; Relato de experiência pedagógica.



## **Abstract**

*This article aims to report two pedagogical experiences in the use of the moulage technique (three-dimensional pattern making) in view of the zero waste approach in the development of clothes. For that, the following data collection was used: (I) bibliographic survey; (II) photographic record; and (III) descriptive memorial. The data were analyzed through an interpretative epistemological stance. This allows us to understand this article as applied, qualitative, descriptive and field research. The body of knowledge of the article involved a narrative and unsystematic bibliographic review that introduced the concepts of zero waste and moulage and then the reports were presented. In view of the practices described, it was observed that moulage can serve as a design strategy for obtaining viable results in the transition from traditional production processes to eco-efficient systems. Furthermore, the practices illustrate how it is possible to create clothes without producing solid textile waste.*

**Keywords:** *Moulage; Zero Waste; Clothes pattern making; Educational experience report.*

## **1. Introdução**

Como subprodutos inevitáveis em processos produtivos na indústria de confecção, os resíduos sólidos têxteis representam um desafio significativo para designers, estilistas e modelistas de vestuário (SARAIVA, 2014; BREVE, 2018; MCQUILLAN, 2019b). Globalmente, essa cadeia emite 92 milhões de toneladas de resíduos sólidos têxteis no meio ambiente (ZANELLA, 2019), sendo que desses, 170 mil toneladas têm sua origem em empresas brasileiras (SALVARO; MANDELLI, 2019). Na construção de soluções para lidar com esses volumes de desperdício, McQuillan (2019b, p. 2, tradução nossa) afirma que há determinada hierarquia em termos de soluções de design: “a hierarquia [do tratamento] de resíduos exige que primeiro eliminemos a produção de resíduos e que todas as outras abordagens, incluindo a reciclagem, sejam secundárias a isso [...]”. Para a autora, essa primeira solução a ser buscada trata da abordagem *zero waste* (resíduo zero) em Design de Vestuário.

Nesse sentido, observa-se que a abordagem *zero waste* pode ser compreendida por meio de cinco perspectivas na literatura pró-sustentabilidade: (I) como método projetual, na visão de Anicet e Rüttschilling (2013), Rissanen (2013), Firmo (2014), Freitas (2016), Breve (2018), Rizzi (2018) e Anicet (2019); (II) como técnica de modelagem de vestuário, conforme observam Fletcher e Grose (2011), Gwilt (2014), Saraiva (2014), Almeida (2015), Carvalho e Mendes (2017), Moraes e Koch (2018), Salvaro e Mandelli (2019) e Vieira, Iervolino e Stadler (2019); (III) como filosofia de produto, segundo Jha e Narang (2015), Martins (2016; 2017; 2018) e Silva (2018); (IV) como ferramenta projetual, do ponto de vista de Teixeira e Almeida (2019), Babinski Júnior *et al.* (2019; 2020) e Babinski Júnior (2020); e (V), de forma holística, como uma diretriz para o pensamento projetual que engloba métodos, processos, motivações, soluções e restrições de design, conforme aponta McQuillan (2019a; 2019b; 2019c).

Independentemente da perspectiva adotada, a abordagem *zero waste* em Design de Vestuário trata de caminhos que podem ser empregados para que se evite a geração de resíduos sólidos têxteis nos processos produtivos relacionados com o desenvolvimento de



peças de vestuário — estejam estas organizadas por meio de um sistema de coleção ou formatadas como itens sob medida. Para Babinski Júnior *et al.* (2019; 2020) e Babinski Júnior (2020), essa relação implica na adoção da abordagem em três frentes: (I) na criação de vestuário; (II) na modelagem de vestuário; e (III) na confecção de vestuário. Acerca da segunda perspectiva, objeto de interesse deste artigo, Almeida (2015, p 64) afirma que:

Relacionando-se com a indústria da moda, o conceito do Desperdício Zero é conhecido e aplicado no desenvolvimento de roupas através de novos métodos de modelagem, que visam consumir a maioria ou — se possível — toda a extensão do tecido por meio de aprimoramento dos próprios moldes e dos encaixes. O intuito é maximizar o aproveitamento da matéria-prima e extinguir/reduzir os resíduos [...].

Com base em Firmo (2014), Almeida (2015) e Teixeira e Almeida (2016) citam como principais técnicas que empregam a abordagem *zero waste* na modelagem de vestuário: (I) *subtraction cutting* (corte por subtração); (II) *precarious cut* (corte impreciso); (III) *square-cut pattern* (corte esquadrado); e (IV) *jigsaw cut* (corte quebra-cabeça). A primeira técnica consiste na subtração de partes de um molde para a elaboração de traçados experimentais, orgânicos e, por vezes, abstratos. A exemplo, as autoras citam o trabalho do designer britânico Julian Roberts no qual “[...] a vestimenta é criada utilizando toda a extensão do tecido e só [se] descarta o necessário para [se] elaborar as curvas consideradas essenciais para a estrutura, subtraindo o vácuo [...]” (TEIXEIRA; ALMEIDA, 2016, p. 32).

A segunda técnica toma uma parte específica do corpo como ponto de partida para o encaixe total das partes do molde, o que faz com que partes menos importantes sejam adaptadas e redesenhadas constantemente até a peça ser materializada. A exemplo, Firmo (2014), Almeida (2015) e Teixeira e Almeida (2016) mencionam o trabalho da estilista neozelandesa Holly McQuillan, que projeta suas criações com o auxílio de *softwares* específicos, sem empregar bases industriais e com ênfase no encaixe dos desenhos de estampa.

A terceira técnica, *square-cut pattern*, foi desenvolvida pela designer mexicana Carla Fernández e se traduz no uso de formatos geométricos e retangulares na modelagem que podem ser transformados, a partir de processos de dobradura e de plissagem, em origamis vestíveis (FIRMO, 2014; ALMEIDA, 2015; TEIXEIRA; ALMEIDA, 2016).

A quarta técnica mencionada por Firmo (2014), Almeida (2015) e Teixeira e Almeida (2016) consiste no uso de bordas irregulares que são costuradas para fora da peça de vestuário, o que cria um efeito embelezador e, ao mesmo tempo, evita o desperdício de partes como orelas ou rebarbas de tecido. Segundo as autoras, a técnica foi criada por Mark Liu, em 2007 (Figura 1).



**Legenda:**

- A Jaqueta Giraldi (frente e costas) de Carla Fernández, realizada com base na técnica *square-cut pattern*
- B Vestido (frente e costas) criado por Julian Roberts por meio da técnica *subtraction cut*
- C Estudo de peças *zero waste* de Holly McQuillan com uso de *software* e da técnica *precarious cut*
- D Modelagem e protótipo desenvolvidos por Mark Liu por meio da técnica *jigsaw cut*
- E Modelagem de uma peça de Julian Roberts sob a técnica *subtraction cut*
- F Desenho de orientação de Julian Roberts para confecção sob a técnica *subtraction cut*

**Figura 1: Peças de vestuário e modelagens desenvolvidas por Julian Roberts, Holly McQuillan, Carla Fernández e Mark Liu. Fonte: elaborado pelos autores com base em Firmo (2014), Almeida (2015) e Teixeira e Almeida (2016).**

Pelo exposto por Firmo (2014), Almeida (2015) e Teixeira e Almeida (2016), observa-se que há uma lacuna pouco explorada quanto ao emprego da *moulage* (modelagem



tridimensional) como técnica de modelagem de vestuário em relação à abordagem *zero waste*, sendo possível encontrar trechos fragmentados sobre assunto em obras que versam sobre a empresa brasileira Contextura, a exemplo de Anicet e Rüttschilling (2013) e Anicet (2019). Cabe esclarecer que a *moulage* trata da modelagem de vestuário a partir da manipulação de tecidos diretamente sobre um corpo-suporte, que pode ser um busto-manequim industrial, um mini-busto ou um modelo vivo (ROSA, 2005; 2011; SILVEIRA, 2017). Silveira (2017, p. 105) cita que “[...] a técnica permite produzir peças bem projetadas, com caimento perfeito, favorecendo a percepção das formas estruturais do corpo durante a construção das roupas”. Rosa (2011, p. 53) sustenta que:

[...] a *moulage* ou *draping* (modelagem tridimensional) é desenvolvida por meio do uso de busto específico com as medidas do corpo humano ou direto sobre o corpo humano, onde o tecido vai sendo moldado, de acordo com a forma do que está sendo interpretada. Esse método é largamente utilizado para elaborar roupas sob medida, mas, vem sendo empregado no desenvolvimento de peças para a confecção industrial, em especial, nos produtos com grau de complexidade elevado e que demandaria mais tempo se fosse utilizado o método de modelagem plana [...].

Diante do exposto, o presente artigo apresenta como objetivo relatar duas experiências pedagógicas no emprego da técnica de *moulage* mediante a abordagem *zero waste* no desenvolvimento de peças de vestuário. As experiências ocorreram em 2019 e 2020 no âmbito da Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc) e da Universidade do Extremo Sul Catarinense (Unesc) em parceria com Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e foram coordenadas pelos professores Valdecir Babinski Júnior e Camila Dal Pont Mandelli, respectivamente. A seguir, apresentam-se os procedimentos metodológicos empregados neste artigo.

## 2. Procedimentos metodológicos

Em relação aos procedimentos metodológicos, utilizou-se: (I) levantamento bibliográfico acerca do assunto com obras e autores escolhidos por afinidade ao tema; (II) registros fotográficos das experiências em sala de aula; e (III) memorial descritivo, que foi sumarizado para ser utilizado na forma de relatos. Os dados levantados foram tratados por meio de uma postura epistemológica interpretativista com ênfase qualitativa. Isto permite compreender que o corpo de conhecimento tecido foi originado com base em uma revisão narrativa e assistemática de literatura.

Com base na classificação metodológica proposta por Gil (2008), este artigo pode ser visualizado como: (I) pesquisa de caráter aplicado, acerca de sua finalidade; (II) pesquisa qualitativa, do ponto de vista da abordagem dada pelos pesquisadores ao problema investigado; (III) pesquisa descritiva, tomado em consideração seu objetivo; e (IV) pesquisa de campo, quanto ao seu local de realização.

Por fim, importa ressaltar, que este artigo reúne recortes das pesquisas *stricto sensu* de Valdecir Babinski Júnior e Camila Dal Pont Mandelli. Ambas as pesquisas estão sob a égide do Programa de Pós-Graduação em Design de Vestuário e Moda (PPGModa) do Centro de Artes (Ceart) da Udesc, e são orientadas pelo Professor Doutor Lucas da Rosa. A primeira pesquisa denomina-se *Ferramenta projetual para abordagem zero waste (resíduo zero) em Design de Vestuário* e foi defendida em dezembro de 2020. A segunda pesquisa possui como título *Método Zero Waste Fashion Design: guia prático de desenvolvimento de coleção de*



*produto* e está prevista para ser defendida até agosto de 2021. A seguir, relatam-se as práticas supramencionadas.

### 3. Primeiro relato de experiência: oficina de *zero waste* na Udesc

A primeira prática pedagógica ocorreu em 30 de abril de 2019, durante o estágio docente de Valdecir Babinski Júnior na disciplina de Tecnologia experimental de Vestuário, ministrada, à época, pelo professor Doutor Lucas da Rosa. A disciplina integra o quadro curricular da sétima fase do curso de bacharelado em moda da Udesc e possui como carga horária 54 horas. A prática pedagógica ocorreu sob o formato de oficina, no Laboratório de Tecnologia do Vestuário e Economia Criativa (LabTVEC), e tomou como base as experiências descritas por Jha e Narang (2015), Breve (2018) e Martins (2018).

Jha e Narang (2015) aplicaram seus achados acadêmicos por meio de uma prática pedagógica no Departamento de Design de Moda do Instituto Nacional de Tecnologia da Moda, em Nova Deli, capital da Índia (IN). Sob a coordenação das autoras, os estudantes de moda foram desafiados a utilizar a técnica *jigsaw cut* para construir peças de vestuário. Partiu-se de três premissas: (I) os estudantes deveriam usar todo o tecido; (II) não deveria haver aumento nos custos previstos em relação àqueles usuais aos processos tradicionais; e (III) as peças deveriam ter como público-alvo consumidores homens.

Breve (2018) realizou um conjunto de exercícios sob o formato de *workshop* com seis grupos de estudantes de diversos cursos técnicos de moda de São Paulo (SP). Ao total, os 72 participantes puderam desenvolver protótipos a partir de oito exercícios, cujo inventário abrangeu a modelagem das seguintes peças: (I) saia; (II) saia envelope; (III) blusa; (IV) blusa de nesgas; (V) calça espiral; (VI) calça de elástico; (VII) vestido com manga quadrada; e (VIII) vestido *coulissé*. Como conclusão, Breve (2018) observou que a experiência fomentou nos estudantes determinada reflexão pró-sustentabilidade, assim como, estimulou a criatividade, o senso estético e o desejo por inovação na modelagem de vestuário.

Martins (2018) relata atividades experimentais realizadas na disciplina Laboratório de Criação, no curso de Design de Moda da Universidade Anhembi Morumbi (UAM), em 2017. Nas atividades, a abordagem *zero waste* foi empregada de duas maneiras: (I) a partir do desenvolvimento de moldes básicos de uma jaqueta feminina, para a qual foi realizado encaixe manual; e (II) no estudo de moldes para a confecção de uma blusa, que foi planejada com base em formas geométricas simples e projetada por intermédio do *software* Corel Draw.

Na prática pedagógica realizada na Udesc, as estudantes do curso foram estimuladas a usar mini-bustos como corpo-suporte, todavia, das 4 participantes, uma realizou o exercício proposto em modelagem plana (bidimensional). Antes da prática, o estagiário e o professor da disciplina apresentaram o conceito de *zero waste* por meio de *slides* que contemplavam exemplos de moldes e de peças executadas sob a abordagem em questão. Já com alfinetes e recortes de tecidos em mãos, as estudantes foram orientadas a drapear o material sobre o corpo-suporte de modo a utilizar toda a metragem fornecida, sem gerar quaisquer desperdícios (Figura 2).



**Figura 2: Registros fotográficos dos resultados selecionados obtidos na primeira experiência relatada. Fonte: elaborado pelos autores.**

Dos resultados obtidos na oficina, dois foram selecionados para ilustrar como a técnica de *moulage* pode ser utilizada em associação com a abordagem *zero waste*, conforme denota-se na Figura 2. No primeiro resultado (A), a estudante executou a construção de uma saia e uma blusa *cropped* por meio de dobraduras que possibilitaram o uso de pences embutidas e o contorno anatômico ao corpo-suporte. No segundo resultado (B), o sentido do fio do tecido foi alterado para criar um efeito anatômico e afunilado na região do quadril, ao passo que o topo do protótipo foi drapeado levemente para se obter uma aparência ampla pela folga de modelo. Descrita a primeira experiência, segue-se para a segunda.

#### 4. Segundo relato de experiência: *workshop* de *zero waste* na Unesc/SENAI

A segunda prática pedagógica ocorreu nos dias 15, 22 e 29 de julho de 2020 sob a forma de um *workshop* de *zero waste* organizado por Camila Dal Pont Mandelli na disciplina de Modelagem do Vestuário, ministrada pela mesma. A disciplina integra o quadro curricular da quinta fase do curso de tecnólogo em Design de Moda da Unesc/SENAI. O *workshop* ocorreu no Laboratório de Modelagem (localizado na unidade SENAI Criciúma), sendo que por se tratar de um período de pandemia (COVID-19), alguns estudantes a realizaram de forma remota. No total, participaram do *workshop* 19 alunos da instituição.

A prática pedagógica utilizou-se da metodologia de Camargo e Rüttschilling (2016), que estuda as possibilidades de o designer perceber oportunidades de mudança pró-sustentabilidade na cadeia produtiva do vestuário. A metodologia das autoras baseia-se em um exercício de docência realizado no ensino superior de moda com ênfase na orientação de projetos voltados à sustentabilidade e com foco no incentivo para a transição dos processos produtivos tradicionais para sistemas ecoeficientes.



Na prática pedagógica realizada na Unesc/SENAI, foram apresentadas técnicas de *zero waste* aos estudantes do curso por meio de uma apresentação teórica em formato de *slides*. Após, foram apresentadas algumas peças de empresas que utilizam essas técnicas e a forma como são feitas. Em seguida, os alunos foram incentivados a criar peças de vestuário que utilizassem totalmente o tecido selecionado e a realizarem o desenvolvimento desses protótipos por intermédio da *moulage*. Dentre os resultados obtidos no *workshop*, foi selecionado um para ilustrar como a utilização da *moulage* possibilita criação de formatos diferenciados para o *zero waste* (Figura 3).



**Figura 3: Registros fotográficos do resultado selecionado obtido na segunda experiência relatada. Fonte: elaborado pelos autores.**

Conforme é possível perceber na Figura 3, no resultado apresentado (A) a estudante executou a construção de uma blusa com babado por meio de um retângulo subdividido em retângulos menores. No protótipo foram acrescentados cortes para acomodar o decote e a cava. Com o tecido que sobrava na lateral do retângulo, a estudante incluiu um babado na base da blusa. Na cava, a estudante decidiu fazer um franzido para criar um elemento estético. Descritas as duas experiências pedagógicas e apresentados os resultados obtidos, procede-se para as considerações finais dos autores.





## 5. Considerações finais

Os autores deste artigo acreditam ter obtido sucesso na busca por responder ao objetivo proposto, isto é, relatar duas experiências pedagógicas no uso da técnica de *moulage* diante da abordagem *zero waste* no desenvolvimento de peças de vestuário. Por meio de registros fotográficos e da sumarização de memoriais descritivos que resultaram em relatos, foi possível narrar as experiências realizadas na oficina na Udesc em 2019 e no *workshop* na Unesc/SENAI em 2020. Ambas as práticas pedagógicas apontam para o potencial da *moulage* como estratégia projetual para obtenção de resultados viáveis na transição dos processos produtivos tradicionais para sistemas ecoeficientes. Ademais, as experiências provocaram reflexões nos estudantes participantes e incentivaram discussões sobre a problemática dos resíduos sólidos têxteis, bem como, serviram para ilustrar como é possível criar novas peças de vestuário sem produzir desperdícios materiais.

Como contribuição científica, o presente artigo avança na elucidação dos caminhos para o uso da *moulage* como técnica associada à abordagem *zero waste*. Como observa-se em Firmo (2014), Almeida (2015) e Teixeira e Almeida (2016), que listam como técnicas *subtraction cutting*, *precarious cut*, *square-cut pattern* e *jigsaw cut*; há uma lacuna sobre a qual existe pouca asserção da literatura da área. Ainda que embrionária, acredita-se que esta contribuição possa fomentar a criação de uma agenda de pesquisa acerca do tema e servir de modelo para outras práticas pedagógicas. Nesse sentido, sugere-se que futuros estudos sejam direcionados para a realização de mais experimentos práticos e testes laboratoriais que possam confrontar (corroborar ou refutar) o exposto nesta pesquisa.

Por fim, faz-se necessário agradecer ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Design de Vestuário e Moda (PPGModa), pela constante vigilância científica; à Direção de Pesquisa e Pós-Graduação (DPPG) do Centro de Artes (Ceart) da Udesc, pelo apoio institucional; e à Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPPG) da universidade, que possibilitou o desenvolvimento das pesquisas abordadas neste artigo.

## Referências

ALMEIDA, Renata Karine Granja Menezes Bittencourt de. **Coleção moda praia — Kayapó: aplicação da ferramenta *zero waste* para produção com foco na sustentabilidade ambiental.** 2015. 118 f. TCC (Graduação) — Curso de Design de Moda, Faculdade de Boa Viagem, Recife, 2015. Disponível em: <https://bit.ly/3pwI4Oq>. Acesso em: 27 jul. 2020.

ANICET, Anne. **Vivências de Moda Sustentável.** Porto Alegre: [s.n.], 2019.

ANICET, Anne; RÜTHSCHILLING, Evelise Anicet. Contextura: processos produtivos sob abordagem *Zero Waste*. **ModaPalavra e-periódico**, Florianópolis, v. 6, n. 11, p.18-36, jul-dez 2013. Disponível em: <https://bit.ly/38MAcCC>. Acesso em: 05 ago. 2018.

BABINSKI JÚNIOR, Valdecir. **Ferramenta projetual para abordagem *zero waste* (resíduo zero) em Design de Vestuário.** 2020. 260 f. Dissertação (Mestrado) — Curso



de Pós-Graduação em Design de Vestuário e Moda, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.

BABINSKI JÚNIOR, Valdecir *et al.* Aplicação da Gestão Visual de Projetos para a construção de uma ferramenta projetual pró-sustentabilidade. **ModaPalavra e-Periódico**, Florianópolis, v. 14, n. 31, p. 39-69, 27 dez. 2020. Disponível em: <http://bit.ly/3oHUTES>. Acesso em: 13 jan. 2021.

BABINSKI JÚNIOR, Valdecir *et al.* *Zero Waste Design*: entraves percebidos na abordagem ao Design de Vestuário. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM MODA, 9., 2019, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2019. p. 1 - 12. CD-ROM.

BREVE, Danilo Gondim. **Zero Waste**: design sustentável aplicado ao ensino de moda. 2018. 152 f. Dissertação (Mestrado) — Curso de Pós-Graduação em Têxtil e Moda, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/36J69Jj>. Acesso em: 21 fev. 2019.

CAMARGO, Cariane Weydmann; RÜTHSCHILLING, Evelise Anicet. Procedimentos metodológicos para projeto de moda sustentável em ambiente acadêmico. **ModaPalavra e-periódico**, Florianópolis, v. 9, n. 17, p. 299-312, jan./jul. 2016. Disponível em: <http://bit.ly/3segdnv>. Acesso em: 01 jan. 2020.

CARVALHO; Adriana Teresa de; MENDES, Francisca Dantas. Gerenciamento de resíduos sólidos industriais na manufatura do vestuário de moda sobre o enfoque da Produção mais Limpa. In: MENDES, Francisca Dantas (org.). **Educação de Moda para o Futuro**: desenvolvimento sustentável nas dimensões social, econômica, ambiental, cultural e geográfica. São Paulo: Escola de Artes, Ciências e Humanidades/Universidade de São Paulo, 2017. p. 117-122. Disponível em: <http://bit.ly/3hZQg6x>. Acesso em: 01 jan. 2020.

FIRMO, Francis da Silveira. *Zero Waste* (Resíduo Zero): uma abordagem sustentável para confecção de vestimentas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, 11., 2014, Gramado. **Anais [...]**. Gramado: Blucher Design Proceedings, 2014. p. 1-13. Disponível em: <https://bit.ly/35D0vcg>. Acesso em: 25 jul. 2020.

FLETCHER, Kate; GROSE, Lynda. **Moda & Sustentabilidade**: design para mudança. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2011. Tradução de: Janaína Marcoantonio.

FREITAS, Rene Aparecido de. **O estudo comportamental do vestuário masculino através da modelagem aplicado no conceito zero waste**. 2016. 166 f. TCC (Graduação) — Curso Superior de Tecnologia em Design de Moda, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/3f8S2Rc>. Acesso em: 21 ago. 2019.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GWILT, Alison. **Moda sustentável**: um guia prático. São Paulo: Editora Gustavo Gili, 2014. Tradução de: Márcia Longarço.



JHA, Banhi; NARANG, Vandana. *Design Research Through Pedagogical Approach to Zero Waste in Apparel*. In: INSIGHT 2015: DESIGN RESEARCH SYMPOSIUM, 2015, Bangalore. **Anais [...]**. Bangalore: National Institute of Design, 2015. p. 1-8. Disponível em: <https://bit.ly/38Pa4XK>. Acesso em: 21 maio 2019.

MARTINS, Cláudia Regina. Design de moda, materiais e processos: sustentabilidade, novas tecnologias e possibilidades. In: DESIGN & MATERIAIS — CONGRESSO INTERNACIONAL E WORKSHOP, 1., 2016, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Universidade Anhembi Morumbi, 2016. p. 1-18. Disponível em: <https://bit.ly/3feb3SC>. Acesso em: 03 jul. 2019.

MARTINS, Cláudia Regina. Sustentabilidade: emergências e novas abordagens em processos produtivos no design de moda. In: COLÓQUIO DE MODA, 13., 2017, Bauru. **Anais [...]**. Bauru: Unesp, 2017. p. 1-18. Disponível em: <https://bit.ly/2Kjhc4u>. Acesso em: 14 jan. 2018.

MARTINS, Cláudia Regina. Sustentabilidade nos processos produtivos de design de moda: abordagem zero waste em tecnologias tradicionais e novas tecnologias. In: FÓRUM FASHION REVOLUTION, 1., 2018, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Instituto Fashion Revolution Brasil, 2018. p. 50-54. Disponível em: <https://bit.ly/3f8WX4K>. Acesso em: 15 jul. 2019.

MCQUILLAN, Holly. *Hybrid zero waste design practices: zero waste pattern cutting for composite garment weaving and its implications*. In: EUROPEAN ACADEMY OF DESIGN CONFERENCE, 13., 2019, Dundee. **Anais [...]**. Dundee: University Of Dundee, 2019a. p. 1-17. Disponível em: <https://bit.ly/38vEM7H>. Acesso em: 01 jan. 2020.

MCQUILLAN, Holly. *Waste, So What?: a reflection on waste and the role of designers in a circular economy*. **NORDES**: Nordic Design Research, Espoo, v. 1, n. 8, p. 1-9, 2019b. Disponível em: <http://bit.ly/3nxekyN>. Acesso em: 01 jan. 2020.

MCQUILLAN, Holly. *Zero Waste Design Thinking*. Borås: University Of Borås, 2019c. Disponível em: <https://bit.ly/2MQ47ko>. Acesso em: 01 jan. 2020.

MORAES, Alessandra Gabriela; KOCH, Bárbara Gisele. Moda consciente: vestuário produzido a partir da técnica de modelagem *Zero Waste*. In: FÓRUM FASHION REVOLUTION, 1., 2018, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Instituto Fashion Revolution Brasil, 2018. p. 110-113. Disponível em: <https://bit.ly/3nB7Or4>. Acesso em: 15 jul. 2018.

RISSANEN, Timo. *Zero-Waste Fashion Design: a study at the intersection of cloth, fashion design and pattern cutting*. 2013. 313 f. Tese (Doutorado) — Curso de Pós-Graduação em Filosofia do Design, University of Technology, Sydney, 2013. Disponível em: <https://bit.ly/3nAHMo1>. Acesso em: 09 dez. 2019.

RIZZI, Suelen. **Metodologias de desenvolvimento de produtos de vestuário: abordagem sustentável integrada com a modelagem zero waste**. 2018. 208 f. Dissertação (Mestrado) — Curso de Pós-Graduação em Design, Centro Universitário Ritter dos Reis, Porto Alegre, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/32UhNQx>. Acesso em: 21 ago. 2019.

ROSA, Lucas da. **A indústria do vestuário da grande Florianópolis: absorção de estudantes do curso superior de moda da Udesc**. 2005. 157 f. Dissertação (Mestrado)



— Curso de Pós-Graduação em Educação e Cultura, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2005. Disponível em: <https://bit.ly/35IwXKt>. Acesso em: 05 nov. 2019.

ROSA, Lucas da. **Vestuário Industrializado: uso da ergonomia nas fases de gerência de produto, criação, modelagem e prototipagem**. 2011. 175 f. Tese (Doutorado) — Curso de Pós-Graduação em Design, Departamento de Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <https://bit.ly/3kDNtzL>. Acesso em: 24 fev. 2019.

SALVARO, Tainara Joaquim; MANDELLI, Camila dal Pont. *Zero Waste*: proposta de modelagem para vestido de gala. In: FÓRUM FASHION REVOLUTION, 2., 2019, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Instituto Fashion Revolution Brasil, 2019. p. 243-247. Disponível em: <https://bit.ly/2UHH23O>. Acesso em: 21 out. 2019.

SARAIVA, Cátia Vanessa Madaleno. **Modelagem: Zero-waste**. 2014. 78 f. Dissertação (Mestrado) — Curso de Pós-Graduação em Design de Moda, Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/38TvFhH>. Acesso em: 18 ago. 2019.

SILVA, Fernando Moreira da. Moda inclusiva: cultura, responsabilidade social e polinização cruzada. In: AULER, Daniela; SANCHES, Gabriela (Org.). **Moda inclusiva**. Barueri: Estação das Letras e Cores, 2018. Cap. 3. p. 130-143.

SILVEIRA, Icléia. **Modelo de gestão do conhecimento: capacitação da modelagem de Vestuário**. Lourdes Maria Puls (Org.). Florianópolis: Editora UDESC, 2017. (Série Teses de Moda, v. 2).

TEIXEIRA, Gabriela Lyra; ALMEIDA, Renata Karine Granja Menezes Bittencourt de. Design para Sustentabilidade: aplicação da ferramenta *zero waste* para criação de uma coleção de moda praia brasileira. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE NEGÓCIOS DA MODA, 1., 2016, Porto. **Anais [...]**. Porto: [S.I.], 2016. p. 26-44. Disponível em: <https://bit.ly/2Xt5yqR>. Acesso em: 01 jan. 2020.

VIEIRA, Milton Luiz Horn; IERVOLINO, Fernanda; STADLER, Thaís Espezin. Design *zero waste* para a produção sustentável de uma calça *legging*. In: ENSUS - ENCONTRO DE SUSTENTABILIDADE EM PROJETO, 7., 2019, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: Virtuahab/UFSC, 2019. v. 5, p. 509-522. Disponível em: <https://bit.ly/38UCFuL>. Acesso em: 02 jul. 2019.

ZANELLA, Patrícia Silva. A busca pela moda mais sustentável: uma discussão sociológica. In: FÓRUM FASHION REVOLUTION, 2., 2019, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Instituto Fashion Revolution Brasil, 2019. p. 34-37. Disponível em: <https://bit.ly/2UHMX92>. Acesso em: 25 out. 2020.

## **Design no contexto de insustentabilidade: reutilização do vidro, foco nas pesquisas em design da Universidade Federal do Maranhão - UFMA**

### ***Design in the context of unsustainability: glass reuse, focus on design research at the Federal University of Maranhão - UFMA***

**Pedro Rocha Sousa Filho, Mestre em design, Universidade Federal do Maranhão.**

pedro\_rocha\_filho@hotmail.com

**Ana Lúcia A. de O. Zandomeneghi, Doutora em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Maranhão.**

ana.zandomeneghi@ufma.br

#### **Resumo**

Devido à vida acelerada no século XXI, o consumo e o rápido descarte de bens materiais vêm provocando a insustentabilidade no planeta, consequentemente, o tema tem sido abordado nas agendas políticas governamentais. A escassez dos recursos ambientais também é investigada com preocupação entre pesquisadores, entre eles designers. Dado que, os limites do planeta tornaram-se evidentes com o aquecimento global. Nesse sentido, o presente artigo busca na literatura e em pesquisas realizadas pelos discentes da graduação em Design da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, identificar o potencial do vidro quanto a reutilização e reciclagem após o uso. De abordagem teórica e análise descritiva, observa-se nos resultados que, existe a valorização e ações voltadas para o reaproveitamento do vidro, porém, verificou-se no âmbito acadêmico, a necessidade de aplicações efetivas dos estudos na sociedade para oportunizar aprendizado social na direção da sustentabilidade.

**Palavras-chave:** Insustentabilidade; Escassez dos Recursos; Vidro; Design

#### ***Abstract***

*Due to the fast-paced life in the 21st century, consumption and the rapid disposal of material goods have been causing unsustainability on the planet, consequently, the topic has been addressed in governmental political agendas. The scarcity of environmental resources is also investigated with concern among researchers, including designers. Given that, the limits of the planet have become evident with global warming. In this sense, the present article searches in the literature and in researches carried out by undergraduate students in Design at the Federal University of Maranhão - UFMA, to identify the potential of glass in terms of reuse and recycling after use. With a theoretical approach and descriptive analysis, it is observed in the results that, there is the valorization and*

*actions aimed at the reuse of glass, however, in the academic scope, there was a need for effective applications of studies in society to provide social learning in the direction sustainability.*

**Keywords:** *Unsustainability; Scarcity of Resources; Glass; Design*

## 1. Introdução

A escassez dos recursos ambientais é um assunto tratado com preocupação nos dias atuais, gerando discussões em diversas áreas de conhecimento, pois o planeta demonstrou sinais de fragilidade com as retiradas excessivas e sem planejamento de matérias-primas do meio ambiente (MANZINI, 2008). Então, setores industriais e o desenvolvimento econômico são solicitados a redefinirem os sistemas de produção e consumo. Assim, como também, o design é levado a atuar combinando o desenvolvimento de produtos ao mercado de serviços, melhorando processos e a redução de impactos negativos em suas ações.

O desenvolvimento sustentável é considerado na atualidade como fator imprescindível para o avanço da sociedade. Desse modo, Manzini (1994) sugere uma revisão dos conceitos fundamentais como a forma, a função, o cliente, o usuário e o mercado, incluindo considerações sobre o papel da tecnologia, da estética e do design em si.

Diante disso, acredita-se que a atuação consciente do designer pode influenciar e estimular à sociedade em novos caminhos. No ensino do design, por exemplo, os estudantes podem ser conduzidos para uma visão mais responsável acerca da sustentabilidade. Uma vez que, é nos centros acadêmicos que os futuros profissionais iniciam a prática da profissão, cenário oportuno para o comprometimento e a ética em questões presentes nos dias de hoje.

De acordo com Manzini (2008) e Cardoso (2012), ainda estamos buscando medidas e direções possíveis para minimizar os danos dos impactos insustentáveis provenientes da sociedade na natureza. Corroborando, Sampaio (2018) argumenta que, os estilos de vida contemporâneos, as políticas de desenvolvimento e a própria lógica que rege os fluxos nas cadeias produtivas e nos processos de negócio precisam passar por revisões para reduzir os efeitos negativos que causam ao meio ambiente. Por consequência, é fundamental repensar os hábitos de consumo, a utilização dos recursos naturais e o pós-uso desses recursos, que acabam se tornando resíduos no planeta pela ação humana.

Dito isso, uma questão se faz pertinente: Qual o caminho para se minimizar os impactos ambientais na produção de bens? Como resposta, um dos caminhos apontado por Manzini (2008, p.23-24), “é minimizar o uso de recursos ambientais não renováveis e evitar o acúmulo de lixo e resíduo” no planeta.

Para Dos Santos *et al.* (2014), a longa trajetória que poderá nos retirar da situação de insustentabilidade, na qual vivemos, fará com que nos confrontemos com problemas desafiadores, diretamente ligados à infraestrutura e ao metabolismo da cidade contemporânea, solicitando à participação da coletividade.

Logo, a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável, que reúne mais de 190 nações, busca orientar as escolhas necessárias para melhorar a vida das pessoas, agora e no futuro com a implementação de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS. Entre eles, o objetivo 12 - Consumo e Produção Responsáveis, que tem como uma das metas “até 2030

reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da preservação, redução, reciclagem e reuso” (PLATAFORMA AGENDA 2030, 2021).

Nesse cenário, o propósito do presente estudo é identificar o potencial do vidro na literatura e sua valorização em pesquisas de conclusão de curso realizadas pelos discentes da graduação em Design da Universidade Federal do Maranhão - UFMA.

O vidro, transformado em produto, é considerado de alto índice de reciclabilidade. Por sua beleza intrínseca, apresenta um vasto uso na atualidade, porém, observa-se o baixo investimento para a reciclagem. Ressalta-se que, o foco do texto não é de elaborar um estudo técnico do material em questão, mas, conduzir para um olhar de mudança, tanto no consumo, quanto na reutilização.

Portanto, visando aprofundar a potencialidade do design no reaproveitamento do vidro, por meio do olhar teórico e das pesquisas identificadas na UFMA, aponta-se que o estudo colabora no direcionamento da redução de impactos ambientais, consciência ambiental e ações de regeneração socioeconômicas na sociedade.

## 2. O design no contexto da insustentabilidade

A revolução industrial foi um marco no desenvolvimento de produtos e trouxe mudanças sem precedentes para a cultura do consumo na sociedade, que passou a ser descontrolada com o crescimento da produção de bens materiais, com efeito, o aumento dos resíduos sólidos descartados de forma irregular no meio ambiente; como o vidro, por exemplo.

Nesse sentido, o desenvolvimento sustentável requer uma descontinuidade sistêmica, de modo que possamos nos mover, de uma sociedade que considera o crescimento contínuo de seus níveis de produção e consumo material, como uma condição normal e salutar, para direção de uma sociedade capaz de se desenvolver a partir da redução desses níveis, simultaneamente, melhorando a qualidade de todo ambiente social e físico (MANZINI, 2008).

A Organização das Nações Unidas no Brasil – ONUBR, define desenvolvimento sustentável como o desenvolvimento que encontra as necessidades atuais sem comprometer a capacidade das futuras gerações de suprir suas próprias necessidades (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL, 2018). Desse modo, a sustentabilidade no nosso planeta está associada à condição do que é sustentável.

Entretanto, observando-se o modo de vida moderno, baseado no consumismo e, ao mesmo tempo, na possível descontinuação do mesmo, Manzini (2008, p.19) aponta que “é difícil prever hoje como isto poderá acontecer”. Nessa situação, o design tem importante papel, visto que colabora para mudanças de hábito em nossa sociedade, onde o foco pode e deve ser dado aos serviços em prol da redução de impactos ambientais (THACKARA, 2008).

Sendo uma problemática complexa, o nosso desafio na contemporaneidade é a sustentabilidade, que envolve demandas das dimensões ambiental, social e econômica. Além disso, na sociedade, de um lado apresenta-se o “desenvolvimento” pela massificação do consumo, que retira da natureza os recursos naturais em prol de um dito crescimento, defendido pelo capitalismo, e por outro olhar, o avanço pela consciência do consumo sustentável.

Nesse entendimento, para que possamos obter um desenvolvimento sustentável, em um sistema de produção, “uso e consumo tem que ir ao encontro das demandas da sociedade por produtos e serviços sem perturbar os ciclos naturais e sem empobrecer o capital natural” do planeta (MANZINI, 2008, p.23).

Diante da complexidade, Morin (2011) argumenta que vivemos em um mundo de ordem e desordem. Tal dicotomia coopera, de certa maneira, para a organização do universo. Aqui, complexidade é definida como o conjunto de acontecimentos, ações, interações diversas de naturezas, retroações, determinações, acasos, que constituem nosso mundo fenomênico (MORIN, 2011).

Dessa forma, evidencia-se que é primordial o planejamento das ações na sociedade para que seja reduzido os impactos no planeta, ou seja, colocar em ordem o que está desordenado. Embora, considerando-se que ainda é inviável a produção sem causar um único tipo de dano ao meio ambiente (VEZZOLI, 2010). Em contrapartida, a busca por inovação, de modo a colaborar para a sustentabilidade, vem tornando-se uma estratégia e ganha espaço nas metodologias do design (PENIN, 2006).

### **3. Resíduos sólidos e a (in)transparência do vidro**

Na observação do cotidiano, percebe-se que a sociedade vive cercada de resíduos, no entanto, sem o devido olhar para a sua visibilidade e impactos que causam. De acordo com Anusas e Ingold (2013), o processo de desenvolvimento urbano modificou a cultura da percepção das pessoas, contribuindo para a sensação de invisibilidade dos objetos, como por exemplo, as tubulações de esgoto e cabos que passam por baixo das ruas das edificações; elas estão presentes, mas, encobertas, provocando a ideia de inexistência.

Nessa perspectiva, reflete-se que há uma desconexão do olhar das pessoas entre os produtos consumidos, a extração dos recursos naturais e os impactos que causam; por isso, redução da consciência ambiental quanto ao uso e descarte de artefatos e o desenvolvimento sustentável. Sendo assim, defende-se a necessidade de tornar visíveis os processos invisíveis que são realizados inconscientemente no dia a dia pelas pessoas (ANUSAS; INGOLD, 2013).

De acordo com a Norma Brasileira - NBR 10.004 de 2004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, resíduos sólidos são materiais que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Podem ser classificados quanto aos riscos potenciais de contaminação ao meio ambiente, como: (a) Classe I ou perigosos; (b) Classe II ou não-inertes; (c) Classe III ou inertes (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004).

O vidro é classificado na classe II, pois é considerado não perigoso. Ele é um material translúcido, cristalino, impermeável e inerte, mesmo com sua fragilidade. No uso, pode trincar com facilidade quando submetido a pressões externas ou a alterações bruscas de temperatura e, não tem como característica, condução do calor. Embora não aparente, o vidro é um material líquido, que está super-resfriado à temperatura ambiente (VILLELA, 2007).

Composto por areia, calcário, barrilha (carbonato de sódio), alumina (óxido de alumínio) e corantes ou descorante, o consumo do vidro processado no Brasil foi de 54.742.378 m<sup>2</sup> em 2017 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DISTRIBUIDORES E PROCESSADORES DE



VIDROS PLANOS, 2018), número expressivo que gera impactos na extração de matérias-primas. Quanto ao uso e pós-uso, segundo o IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2017), apenas 13% dos resíduos sólidos urbanos do país foram reciclados.

Nesse contexto, Manzini (2008) defende também que, uma via para que o avanço sustentável possa acontecer é impedir que o “lixo” e os resíduos sejam acumulados no planeta. Assim, é necessário um novo posicionamento dos governantes, da sociedade e da iniciativa privada para que possamos vislumbrar a transparência sustentável do vidro, bem como de itens de consumo que não se sustentam em seus processos. Portanto, o uso e a reutilização de materiais são fundamentais para redução de resíduos e retiradas de novas recursos naturais do meio ambiente (PELTIER; SAPORTA, 2009).

### 3.1 Design e a reutilização: o vidro é descartável?

De acordo com o Centro de Informações sobre Reciclagem e Meio Ambiente (2017), os tipos de vidros se classificam como: (i) Vidros para Embalagens; (ii) Vidro Plano (aplicados em janelas, de automóveis e outros); (iii) Vidros Domésticos; (iv) Fibra de Vidro (aplicação em mantas, tecidos, fios e outros); e, (v) Vidros técnicos (utilizados na fabricação de lâmpadas, vidros para laboratório, vidros oftálmicos e outros).

Diante dessa variedade e ampla aplicabilidade, sendo muito utilizado em embalagens, desprende-se o seguinte questionamento: O vidro é considerado descartável? Considera-se que não, pois, as embalagens e outras aplicações do vidro são quase sempre 100% e, ao mesmo tempo, indefinidamente recicláveis.

O vidro reciclado, que também é chamado de vidro calcinado, é a principal matéria-prima da indústria do vidro (PELTIER; SAPORTA, 2009). Todavia, devido à falta de estratégias e da falta de coletas seletivas, fatores limitantes para a reutilização são gerados, como exemplo: uma vez que tipos de vidros diferentes são descartados juntos, o processo de reaproveitamento torna-se mais difícil, quando, preferencialmente, deveriam ser separados (PEREIRA, 2014).

Assim, revela-se um grande problema a ser enfrentado por todos, inclusive, o designer, na questão do descarte e pós-uso dos frutos do consumo das pessoas. Peltiner e Saporta (2009) argumentam que, um ciclo de vida mais harmonioso para as embalagens deve respeitar o produto, o meio ambiente e os consumidores.

Nesse sentido, uma embalagem deve permitir economizar mais que ela mesma, porém, não é o que se nota, e nem o que se pratica. Além disso, ao pensar-se no tempo de decomposição dos vidros, que é entre 4 mil e 1 milhão de anos, os resíduos gerados pela geração atual irá prejudicar muitas outras gerações que virão pela frente.

Isso posto, a identificação e avaliação dos resíduos, quando realizados, podem trazer novas oportunidades de uso desse material. Segundo Peltier e Saporta (2009), pesquisas e ações de reutilização de itens para concepção de novos produtos não é um assunto novo, no entanto, para Weber (2011), são necessárias ainda mais estudos que possibilitem o melhor aproveitamento do material residual, uma vez que, muitas pessoas, não o consideram como matéria-prima.

O resíduo pode possibilitar novas oportunidades de natureza social e econômica, colaborando para a redução das retiradas de recursos florestais, configurando uma gestão correta do mesmo. Portanto, o material residual, quando aproveitado, pode representar oportunidade de lucro para empresas ou grupos produtivos que o utilizam como matéria-prima em novos processos (SCHUSTER, 2013).

Como exemplo, os artefatos que são modelados a partir da transformação do uso e de sentido, inseridos dentro de uma economia de reutilização criativa, observados na Figura 1, que são garrafas transformadas em luminárias.



**Figura 1: Luz de vinho. Fonte: Walker (2014, p.467).**

Nesse entendimento, é notório que os resíduos, quando pensados como matérias-primas e idealizados como objetos com novas funções, ressignificam-se e ganham novos valores. Tratando-se de uma modelagem projetual direcionada para atingir o objetivo previamente proposto, com o reaproveitamento do material em questão, conforme produção apresentada da Figura 1, ressalta-se a importância do design no desenvolvimento de estratégias que possibilitem soluções dos problemas, impulsionando também a inovação (WORLD DESIGN ORGANIZATION, 2018).

Portanto, Manzini e Vezzoli (2016) defendem que uma orientação eficiente para a sustentabilidade é aquela em que cada indivíduo consiga fazer suas escolhas compatíveis com os critérios ambientais. Como consequência, uma profunda reeducação por meio da mudança de comportamentos e de escolhas de consumo é, sem dúvida, fundamental.

#### **4. Metodologia**

Inicialmente realizou-se um levantamento bibliográfico sobre os temas: design no contexto da insustentabilidade e da reutilização do vidro; em artigos e dissertações em meio eletrônico. Posteriormente, levantamento dos Trabalhos de Conclusão de Curso – TCC, no banco virtual e físico da UFMA, com a finalidade de identificar estudos relacionados com o material residual do vidro, no período de 2009 a 2019.

De abordagem teórica e análise descritiva, nas discussões, explanou-se inferências qualitativas. Desse modo, os critérios de busca dos TCC obedeceram às especificações presentes no Quadro 1. No item seguinte do presente estudo, a descrição dos estudos encontrados.

<b>Critérios para as leituras</b>	<b>Objetivos de inclusão ou exclusão dos documentos</b>
1° Resumo	Pesquisas relacionadas ao material vidro; Contribuições para reduzir impactos ambientais; Reutilização e/ou reciclagem do vidro; Ideias pertinentes atreladas ao vidro e da sustentabilidade do planeta.
2° Introdução	
3° Objetivos e justificativa	
4° Resultado e conclusão	

**Quadro 1: Critérios de leituras: inclusão e exclusão dos documentos. Fonte: Elaborado pelos autores.**

## 5. Descrição dos trabalhos selecionados

O critério inicial era de selecionar trabalhos realizados nos últimos dez anos (2009 a 2019) na graduação em Design da UFMA, mas, verificou-se poucos trabalhos, motivando assim, a inclusão de estudos pertinentes e anteriores à 2009, como finalidade, uma rica discursão nos resultados. O Quadro 2 apresenta os TTC incluídos do presente texto.

<b>Autor</b>	<b>Ano</b>	<b>Título dos trabalhos</b>
OLIVEIRA JUNIOR	2005	A reutilização de vidros nas indústrias de São Luís.
SANTOS	2010	Aproveitamento de resíduos de vidro como inovação no design cerâmico.
PINTO	2014	Reutilização de resíduos de vidro: possibilidades de aplicação em produtos de design.
DOS SANTOS	2015	Desenvolvimento de luminárias decorativas utilizando vidro reaproveitado pelo processo de vitrofusão.

**Quadro 2: Trabalhos selecionados que tratam do vidro. Fonte: Elaborado pelos autores.**

No Quadro 3, descreve-se os estudos, iniciando por Oliveira Junior (2005), na sequência: Santos (2010); Pinto (2014); e, Dos Santos (2015).

<b>A reutilização de vidros nas indústrias de São Luís</b>
<p>A pesquisa analisou a geração de resíduos do vidro nas indústrias de São Luís do Maranhão e a reutilização do material, na fabricação de artefatos artesanais. Assim, observou-se que, as vidraçarias da cidade em questão “dificilmente reutilizam seus resíduos e, quando o fazem, observam que não há um retorno esperado” (OLIVEIRA JUNIOR, 2005, p.42).</p> <p>Os requisitos adotados para a geração de ideias projetuais com o material residual foram: artefatos de simples fabricação e utilização máxima dos resíduos. Desse modo, os projetos atenderam aos tamanhos de peças encontradas, sendo que o material usado foi o vidro plano, variando somente as espessuras. Consequentemente, as sugestões de produtos foram: relógio de parede; porta-retratos; bandeja; e, apoio para painéis.</p> <p>Na conclusão, avaliou-se que o aumento das indústrias favorece à geração e acúmulo de resíduos, pois, quando sem uso, são destinados ao lixo. Nesse sentido, a aproximação das ações do design contribuiu como forma de solucionar o problema, porém, observou-se dificuldades por parte dos empresários em adequar os</p>

produtos desenvolvidos às suas realidades econômicas e tecnológicas. E, avaliou-se também, a falta de disponibilidade de mudanças (OLIVEIRA JUNIOR, 2005).

#### **Aproveitamento de resíduos de vidro como inovação no design cerâmico**

O estudo buscou analisar os resíduos da indústria do vidro, vislumbrando a possibilidade de incorporar o pó do material à massa cerâmica ou argila. Teve também como objetivo apresentar inovações em produtos a serem feitos com a mistura, os tornando impermeáveis. A justificativa do tema alicerçou-se na busca por agregar valor à produtos de diversas comunidades e contribuir para o desenvolvimento sustentável.

Nos resultados, explanou-se que, “a utilização do pó de vidro já se mostrou viável logo no início do processo de fabricação de produtos cerâmicos, uma vez que ocorreu uma diminuição dos empenamentos com a adição do resíduo” (SANTOS, 2010, p.48). Além disso, a retração linear e a resistência à flexão aumentaram, o uso do vidro deixou a cerâmica mais impermeável e não gerou acréscimo de peso.

Portanto, notou-se que a utilização do pó de vidro na massa cerâmica foi perfeitamente possível, não adicionando custos à produção e, de acordo com Santos (2010), apresentou as seguintes vantagens: redução de energia ou combustível (o vidro possibilita a sinterização a uma temperatura mais baixa) e, o pó atua como um fundente (permitindo uma diminuição na temperatura de queima). Em suas considerações finais, a pesquisa aponta que é possível o aproveitamento de pó de vidro, principalmente para o desenvolvimento de produtos impermeáveis, contribuindo para a inovação no design cerâmico.

#### **Reutilização de resíduos de vidro: possibilidades de aplicação em produtos de design**

O trabalho verificou o reaproveitamento dos resíduos de vidro plano por meio do processo de vitrofusão (derretimento do vidro em fornos de alta temperatura) e, também, na aplicação em produtos de design.

Nos resultados e discussões, verificou-se que quando foi utilizado às temperaturas de 800 °C os testes, os resultados evidenciaram que as amostras inteiras não apresentavam modificações significantes. Nas temperaturas de 900 °C, os resultados apresentaram que as amostras inteiras ficaram com pouco brilho, transparente e moldaram-se razoavelmente. Nas temperaturas de 1000°C, os resultados demonstraram que as amostras inteiras se mantinham com superfície brilhosa e ótima conformação. Na realização de testes utilizando a parte interna de uma telha cerâmica, na temperatura de 800°C, com amostras com uma camada e com duas camadas de vidro, pôde-se perceber que, as amostras modificaram-se apresentando: superfície brilhosa; transparente; textura; e, estética bem atrativa (PINTO, 2014).

Na conclusão da pesquisa, explanou-se que, sendo o vidro um resíduo de difícil degradação, uma das possibilidades para diminuir esse problema é a reutilização desses resíduos. Dessa forma, os testes evidenciaram a possibilidade de reaproveitamento dos resíduos de vidro plano, como consequência, a aplicação desse material em produtos de design. Considerando que o vidro é totalmente reutilizável, o mesmo não perde suas características físicas com esse processo, podendo, até mesmo, agregar valor estético aos artefatos.

#### **Desenvolvimento de luminárias decorativas utilizando vidro reaproveitado pelo processo de vitrofusão**

O objetivo da pesquisa foi desenvolver três modelos de luminárias decorativas com o reaproveitamento do vidro por meio da vitrofusão. Para os projetos, utilizou-se a metodologia projetual de Munari (2002).

Nas ideias projetuais utilizou-se o vidro plano de espessuras variadas de quatro vidraçarias de São Luís - MA (empresas não identificadas pelo autor). Um estudo da análise de desperdícios também foi aplicado nos estabelecimentos participantes da pesquisa, tendo como base um fluxograma elaborado pelo autor, das atividades realizadas pelas vidraçarias. Como resultados, verificou-se que não há perdas nas seis primeiras ações relacionadas à venda, contudo, nas demais atividades, que compreendem o setor de produção, observou-se consideráveis níveis de perda de materiais.

Quanto aos testes da vitrofusão, Dos Santos (2015) replicou a pesquisa realizada por Pinto (2014) para projetar os modelos das luminárias. Todavia, constatou-se que os projetos das luminárias foram apenas modelados em maquetes eletrônicas, sem a execução de protótipos. Na conclusão, o pesquisador apontou que o uso da vitrofusão na aplicação da produção de luminárias decorativas é viável.

#### **Quadro 3: Descrições dos trabalhos selecionados. Fonte: Elaborado pelos autores.**

## 5.1 Análises e discussões

As descrições das pesquisas apresentadas permitiram potencializar o conhecimento acerca da reutilização dos resíduos, em particular, do uso e pós-uso do vidro, com o design buscando inovação e soluções estratégicas para a problemática, visto que é tido como um facilitador e impulsionador para a transformação no modo de pensar o material residual em foco.

Assim, os quatro trabalhos versaram sobre a reutilização dos resíduos do vidro em processos de design, demonstrando que, esse material tem valor e inúmeras possibilidades de reaplicações, porém, é fundamental um direcionamento projetual correto para que o mesmo seja utilizado com eficiência.

Dessa maneira, Oliveira Junior (2005) destacou a falta de interesse por parte dos empresários em reutilizar os resíduos, pois demanda um processo com custo e mão de obra elevados. Entretanto, em suas conclusões, os projetos desenvolvidos são direcionados para as próprias empresas. Logo, é relevante refletir que, o estudo em questão poderia ter sido direcionado para pessoas que desejassem aplicar o conhecimento acadêmico na prática, colaborando, ainda mais, para a educação ambiental e a consciência acerca do material.

Os resíduos são recursos materiais e podem ser utilizados para gerar lucratividade em demandas para a economia criativa. Com esse pensamento, os designers podem e devem contribuir para o envolvimento de pessoas, na consciência do uso de resíduos e, provocando também, a transformação socioeconômica. Segundo Manzini (2008), na direção da sustentabilidade é necessário considerar adequações no processo de design, como: pensar antes de fazer (considerando os objetivos propostos); promover a variedade (protegendo e desenvolvendo a diversidade biológica, sociocultural e tecnológica); e, usar o que já existe (reduzindo, sem a necessidade de extrair da natureza).

Santos (2010), por meio da massa cerâmica e do pó de vidro, apresentou uma inovação importante para as pessoas e grupos que trabalham com esse material. Uma vez que, proporcionou a redução do tempo de queima, aumento das propriedades mecânicas, redução de erros e minimização de danos ambientais. Apesar disso, o estudo não apresentou como o vidro inserido na cerâmica irá se comportar no seu processo de decomposição (descontinuidade), após o seu uso. Pois, uma vez que o pó de vidro é processado com a cerâmica, sua reutilização torna-se complexa em outros processos.

Dessa forma, Manzini e Vezzoli (2016) defendem que, um ciclo de vida do sistema-produto que atenda as demandas da sustentabilidade, deve considerar o produto desde o início da extração dos materiais necessários para a sua produção, até o último tratamento desses recursos, após o descarte do mesmo.

Pinto (2014), por sua vez, apresentou resultados importante para a transformação do vidro utilizando a técnica da vitrofusão, colaborando para a compreensão que o vidro tem grande potencialidade de reutilização e/ou reciclagem. E, embora à pesquisa não tenha apresentado aplicações em produtos, Dos Santos (2015) apropriou-se do trabalho teórico e propôs três modelos de luminárias com o uso da mesma técnica.

As pesquisas demonstraram usabilidade do vidro e são importantes para o design no contexto da sustentabilidade e consciência ambiental. Contudo, observou-se que não há

transferência dos estudos para à sociedade. O conhecimento, que é de grande importância, fica apenas dentro dos muros da instituição.

Outro ponto relevante, evidenciado com a leitura dos documentos, é o uso de equipamentos industrializados para a reutilização dos resíduos do vidro, indo contra aos objetivos das pesquisas, como verificou-se no trabalho de Santos (2010), que foi pensado para atender grupos locais, porém, o estudo não foi implementado nas condições técnicas de uma comunidade.

Nesse cenário, aponta-se que é papel do designer propor medidas inovadoras quanto à problemática dos resíduos, solicitando mudanças da coletividade. Mas, as estratégias devem ser enérgicas e coerentes para que as transformações possam acontecer de fato, tanto no âmbito do ensino, como na área profissional do designer. Nesse entendimento, Manzini (2008, p.20), argumenta que apesar de todas as ações atreladas ao desenvolvimento de produtos, na direção da redução dos impactos ambientais, “o problema continua a existir mesmo quando não é enunciado de modo explícito na agenda política ou midiática”.

## 6. Considerações finais

É notório que, no cenário atual, muitos estudos, métodos e estratégias de desenvolvimento são implementados para o avanço da tecnologia no design trelado à sustentabilidade. Porém, ainda é grande a geração de resíduos oriundo das indústrias e da ação do consumo das pessoas.

O vidro, como investigado e descrito, é um material versátil e pode ser utilizado para inúmeras funções, entre elas, as embalagens, que geram um volume considerado grande de resíduos após o uso. Logo, por falta de coletas seletivas e consciência da sociedade, mesmo sendo quase 100% reciclável, destina-se os resíduos dos vidros para os lixos domésticos, acreditando-se que, por meio de sua transparência, não fossem causar impactos ao meio ambiente.

Nesse sentido, o presente estudo é considerado importante, contribuindo para fomentar o entendimento que o vidro pode retornar às indústrias e serem reutilizados, além disso, por meio dos processos de reprocessamento ou reutilização, pode ganhar novas configurações de uso, sendo usado como matéria-prima em projetos alternativos, fortalecendo a economia criativa, como consequência, transformando a realidade de pessoas que demandam por atividades econômicas.

Um exemplo simples de reutilização, que também era praticado no Brasil, mas caiu em desuso, eram as embalagens retornáveis de refrigerantes. Nessa prática, tinha-se a redução da extração natural de mais recursos da natureza e a redução de energia, visto que as embalagens eram reutilizadas sem a necessidade de novos processamentos de fabricação.

Assim, o objetivo de investigar o potencial do vidro em pesquisas realizadas pelos discentes da graduação em design da UFMA foi atingido, dando contribuições importantes para a consciência na redução de impactos ambientais. A potencialidade do design face à problemática da reutilização do material residual do vidro foi evidenciado, tanto nos trabalhos de conclusão de curso, como no levantamento teórico inserido no texto.

Porém, defende-se que o presente estudo e as pesquisas levantadas devem gerar a luz do conhecimento para além dos centros de ensino, pois é necessário o envolvimento mútuo da sociedade para que o vidro seja reutilizado de forma consciente.

É relevante observar também o baixo número de trabalhos produzidos, apenas 4, de 2005 a 2015 com o foco em questão. Então, considera-se que os alunos de Design da UFMA precisam ser incentivados para o desenvolvimento de mais pesquisas sobre a reutilização do vidro dentro da visão do curso.

Pois, assim como o presente estudo apoia o objetivo 12 (Consumo e Produção Responsáveis) dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, no que concerne à redução de resíduos, reciclagem e reuso, mais investigações devem acontecer para cooperar com a agenda 2030 no avanço do desenvolvimento sustentável.

Portanto, um processo de aprendizagem social é extremamente necessário, uma vez que, a transição rumo à sustentabilidade irá acontecer quando a sociedade romper com o modo de vida praticado hoje, que é baseado no crescimento contínuo dos níveis de produção e de consumo material (extração de recursos), quando, na verdade, as pessoas deveriam mover-se para uma coletividade capaz de desenvolver-se com a redução desses níveis (desmaterializar o consumo), como resultado, qualidade ambiental de forma ampliada (MANZINI, 2008).

## Referências

ANUSAS, Mike; INGOLD, Tim. Designing environmental relations: From opacity to textility. **Design Issues**, v. 29, n. 4, p. 58-69, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DISTRIBUIDORES E PROCESSADORES DE VIDROS PLANOS. **Panorama Abra Vidro 2018: os números atualizados do setor vidreiro**. Disponível em: <https://abra Vidro.org.br/punoticias/panorama-abra Vidro-2018-os-numeros-atualizados-do-setor-vidreiro/>. Acesso em: 11 jan. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Norma Brasileira 10004 - Resíduos Sólidos – Classificação**. 2004. Disponível em: [http://www.suape.pe.gov.br/images/publicacoes/normas/ABNT\\_NBR\\_n\\_10004\\_2004.pdf](http://www.suape.pe.gov.br/images/publicacoes/normas/ABNT_NBR_n_10004_2004.pdf). Acesso em 11 de jan. 2020.

CARDOSO, Rafael. **Design para um mundo complexo**. São Paulo: Gosac Naify, 2012.

CENTRO DE INFORMAÇÕES SOBRE RECICLAGEM E MEIO AMBIENTE. **Vidro: história, composição, tipos, produção e reciclagem**. Disponível em: <http://www.recicloteca.org.br/material-reciclaivel/vidro/>. Acesso em 11 jan. 2020.

DOS SANTOS, Loschiavo M.C. *et al.* **Design, Resíduo e Dignidade**. São Paulo: Olhares, 2014.

DOS SANTOS, Luís. M. V. **Desenvolvimento de luminárias decorativas utilizando vidro reaproveitado pelo processo de vitrofusão**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Design) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2015.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Apenas 13% dos resíduos sólidos urbanos no país vão para reciclagem.** Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=29296](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=29296). Acesso em: 11 jan. 2020.

MANZINI, Ezio. **Design para a inovação social e sustentabilidade:** comunidades Criativas organizações colaborativas e novas redes projetivas. Rio de Janeiro: E-papers, 2008.

MANZINI, Ezio. Design, Environment and Social Quality: From " Existenzminimum " to " Quality Maximum ". **Design Issues**, v. 10, n. 1, p. 37-43, 1994.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis:** os requisitos ambientais de produtos industriais. 1. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2016.

MORIN, Edga. **Introdução ao pensamento complexo.** Porto Alegre: Sulina, 2011.

MUNARI, Bruno. **Das coisas nascem coisas.** São Paulo: Martins Fontes, 2002.

OLIVEIRA JUNIOR, Geraldo. **A reutilização de vidros nas indústrias de São Luís.** 2005. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Desenho Industrial) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2005.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. **A ONU e o meio ambiente.** Disponível em: <https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>. Acesso em: 11 de jan. de 2020.

PELTIER, Fabrice; SAPORTA, Henri. **Design sustentável:** caminhos virtuosos. São Paulo: Senac, 2009.

PENIN, Lara. Strategic design for sustainable social innovation in emerging contexts: framework and operative strategies. **CMU School of Design**, 2006.

PEREIRA, Andréa. F. Ecodesign e complexidade no ciclo de vida das embalagens. In: DOS SANTOS, Loschiavo M.C. *et al.* **Design, Resíduo e Dignidade.** São Paulo: Olhares, 2014.

PINTO, Daizy L. S. **Reutilização de resíduos de vidro:** possibilidades de aplicação em produtos de design. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Desenho Industrial) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2014.

PLATAFORMA AGENDA 2030. **Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.** 2021. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/ods/12/>. Acesso em: 05 abril 2021.

SAMPAIO, Cláudio P. de *et al.* **Design para a sustentabilidade:** dimensão ambiental. Curitiba, PR: Insight, 2018.

SANTOS, Mayra. M. T. **Aproveitamento de resíduos de vidro como inovação no design cerâmico.** 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Desenho Industrial) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2010.

SCHUSTER, Estefanie. M. **Uma perspectiva sobre o design e a produção de móveis sob encomenda:** uso e o descarte de painéis de fibra de madeira de média densidade. 2013. Dissertação (Mestrado em Design) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes, Curitiba, 2013.



THACKARA, John. **Plano B**: o design e as alternativas viáveis em um mundo complexo. São Paulo: Saraiva, 2008.

VEZZOLI, Carlo A. **Design de sistemas para a sustentabilidade**: teoria, métodos e ferramentas para o design sustentável de “sistemas de satisfação”. Salvador: EDUFBA, 2010.

VILLELA, Adriana. **Construção com vidro, gente e sucata**: reaproveitamento de recursos naturais do vidro e da criatividade humana na cooperativa 100 Dimensão do distrito federal. 2007. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Centro de Desenvolvimento Sustentável, Brasília, 2007.

WALKER, Stuart. Objetos propositivos: design com resíduos. In: DOS SANTOS, Loschiavo M.C. *et al.* **Design, Resíduo e Dignidade**. São Paulo: Olhares, 2014.

WEBER, Cristiane. **Estudo sobre viabilidade de uso de resíduos de compensados, MDF e MDP para produção de painéis aglomerados**. 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Curitiba, 2011.

WORLD DESIGN ORGANIZATION. **Definição de design industrial**. 2018.

Disponível em: [https://translate.google.com.br/translate?hl=pt-](https://translate.google.com.br/translate?hl=pt-PT&sl=en&u=http://wdo.org/about/definition/&prev=search)

[PT&sl=en&u=http://wdo.org/about/definition/&prev=search](http://wdo.org/about/definition/&prev=search). Acesso em: 07 maio 2019.

## **Moda Inclusiva: identificação de aviamentos de vestuário**

### ***Inclusive Fashion: identification of garment trims***

**Mariana Luísa Schaeffer Brilhante, mestranda, UDESC**

marsbxx@gmail.com

**José Alfredo Beirão Filho, doutor, UDESC**

jbeiraofilho@gmail.com

**Lucas da Rosa, doutor, UDESC**

darosa.lucas@gmail.com

#### **Resumo**

A Moda Inclusiva se relaciona com diferentes obstáculos para o seu desenvolvimento, como os aviamentos que fazem parte do produto, pois devem ser adequados para o uso de pessoas com deficiências. Percebe-se que materiais específicos para atender as demandas desse público, em muitos casos, são apenas adaptados do que existe no mercado para as pessoas sem deficiência. Embora a maior parte dos processos de desenvolvimento de Moda Inclusiva sejam baseados em adaptações e escolhas de materiais já existentes, no caso dos aviamentos há uma lacuna, pois os que estão disponíveis no mercado brasileiro não são eficazes para facilitar o uso pelas pessoas com deficiências e, quando empregados junto aos materiais adaptados, deixam a desejar questões importantes, como o vestir e despir da peça, a durabilidade dos materiais e o conforto do usuário. Assim, esse artigo teve como objetivo identificar opções de aviamentos para produtos de Moda Inclusiva voltados às pessoas com deficiências. Quanto à metodologia, em relação aos procedimentos técnicos, baseou-se em artigos, dissertações, teses e livros, sendo uma pesquisa básica, qualitativa e descritiva. A fundamentação teórica contempla: Moda Inclusiva e aviamentos disponíveis no mercado brasileiro. Como considerações finais, entende-se que há outras áreas que englobam o que a moda deveria desenvolver, já que produtos específicos ou mesmo adaptados para pessoas com deficiências não são conhecidos ou utilizados pelos profissionais da indústria.

**Palavras-chave:** Moda Inclusiva; aviamentos; conforto.

#### ***Abstract***

*Inclusive Fashion relates to different obstacles to its development, such as the trims that are part of the product, as they must be suitable for the use of people with disabilities. It is noticed that specific materials to meet the demands of this audience, in many cases, are only adapted from what exists in the market for people without disabilities. Although most Inclusive Fashion development processes are based on adaptations and choices of existing materials, in the case of trims there is a gap, as those available on the Brazilian market are not effective in facilitating use by people with disabilities and, when used in conjunction with adapted materials, they leave important questions, such as dressing and undressing the piece, the durability of the materials and the user's comfort. Thus, this article aimed to identify options for trims for Inclusive Fashion products aimed at people with disabilities. As for the methodology, in relation to technical procedures, it was based on articles, dissertations, theses and books, being a basic, qualitative and descriptive research. The theoretical*

*basis includes: Inclusive Fashion and trims available in the Brazilian market. As final considerations, it is understood that there are other areas that encompass what fashion should develop, since specific products or even adapted for people with disabilities are not known or used by industry professionals.*

**Keywords:** *inclusive fashion; trims; comfort.*

## 1. Introdução

No desenvolvimento de Moda Inclusiva deve-se preocupar com distintos fatores de uma peça, entre eles: modelagem, tecidos, caimento, estamparia, costuras e aviamentos. O último, em específico, trata-se de todos aqueles materiais que não são tecidos, mas que auxiliam na construção da peça (TREPTOW, 2013).

O produto de Moda Inclusiva é fator de diferentes obstáculos para o seu desenvolvimento, os aviamentos são parte principal do processo e da produção. Ainda assim, não há um material específico para atender as demandas desse público, pois os materiais existentes são apenas adaptados. Embora a maior parte dos processos de desenvolvimento de um vestuário de Moda Inclusiva sejam baseados em adaptações e escolhas de materiais já existentes, no caso dos aviamentos há uma lacuna, pois os que estão disponíveis no mercado brasileiro não são eficazes para esse tipo de vestuário e, quando empregados junto aos materiais adaptados, deixam em aberto questões importantes, como o vestir e despir da peça, a durabilidade dos materiais e, principalmente, o conforto físico do usuário.

Assim, esse artigo busca identificar opções de aviamentos para produtos de Moda Inclusiva voltados às pessoas com deficiências. Quanto à metodologia, dentre os procedimentos técnicos têm-se como base artigos, dissertações, teses e livros, sendo uma pesquisa básica, qualitativa e descritiva. A fundamentação teórica contempla: Moda Inclusiva e aviamentos disponíveis no mercado brasileiro.

## 2. Moda Inclusiva

Hogstel e Gaul (1991) apud Diogo (1997) explicam que a autonomia deve ser entendida como um princípio ético, onde o homem é entendido como auto gerenciador de sua vida e, principalmente, um ser racional. Para as pessoas com deficiências, é urgente pensar a autonomia.

Entende-se que a autonomia fala sobre as decisões próprias do indivíduo e que ela é importante na escolha e no processo de vestir, que faz parte do princípio ético de reger sua própria vida (HOSTEL; GAUL, 1991 apud DIOGO, 1997). Munari (1981) evidencia que os sentidos do usuário devem ser um ponto importante no momento de projetar um produto. Nessa perspectiva, o vestuário deve ser projetado com foco no utilizador e nas suas necessidades. O corpo é o ponto de partida do projeto de vestuário, e também é seu ponto final, seu ápice (SALTZMAN, 2004). Saltzman (2004, p. 13) enfatiza isso quando diz “[...] pero lo cierto es que el diseño empieza y termina en el cuerpo. [...] es su punto culminante”.

Os rígidos padrões de moda privilegiam um tipo específico de corpo: pessoas altas, magras e sem nenhum empecilho de movimento (MODA INCLUSIVA..., 2012). Em contrapartida, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), o Brasil tem 45,6 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência.

O viés da moda que se ocupa do vestuário como processo de inclusão — entendido como Moda Inclusiva — se estabelece como uma alternativa para a democratização da moda, onde os variados biótipos devem ser contemplados pelo mercado (MODA INCLUSIVA..., 2012).

Segundo o Decreto nº. 3.298, de 20 de dezembro de 1999 (BRASIL, 1999, n.p), as deficiências são classificadas em:

I — deficiência física - alteração completa ou parcial de um ou mais segmentos do corpo humano, [...] apresentando-se sob a forma de paraplegia, paraparesia, monoplegia, monoparesia, tetraplegia, tetraparesia, triplegia, triparesia, hemiplegia, hemiparesia, ostomia, amputação ou ausência de membro, paralisia cerebral, nanismo, membros com deformidade congênita ou adquirida, exceto as deformidades estéticas e as que não produzam dificuldades para o desempenho de funções;

II — deficiência auditiva - perda bilateral, parcial ou total, de quarenta e um decibéis (dB) ou mais [...];

III — deficiência visual – cegueira, [...] baixa visão, [...] casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60º; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores;

IV — deficiência mental – funcionamento intelectual significativamente inferior à média, com manifestação antes dos dezoito anos e limitações associadas a duas ou mais áreas de habilidades adaptativas [...];

V — deficiência múltipla – associação de duas ou mais deficiências. (BRASIL, 1999, n.p).

Segundo Portal Brasil (2012, n.p) a origem das deficiências físicas pode ser:

[...] genética, surgir no período de gestação, em decorrência do parto ou nos primeiros dias de vida do bebê. Ainda, podem ser resultantes de doenças transmissíveis ou crônicas, perturbações psiquiátricas, desnutrição, abuso de drogas, traumas e lesões (PORTAL BRASIL, 2012, n.p).

Na questão dos aviamentos, as pessoas com deficiência física são as mais propensas à invisibilidade, principalmente aquelas que não têm a motricidade fina desenvolvida. Além disso, algumas pessoas têm mais dificuldade de encontrar produtos com aviamentos adequados e não prejudiciais: pessoas que utilizam-se de cadeiras de rodas — pois qualquer coisa que fique nas costas, nádegas ou na parte de trás das coxas pode machucar, além da possibilidade de enrolar nas rodas, como no caso de cordas ou franjas; pessoas que utilizam órteses e próteses — pois aviamentos como fitas, cordas e franjas podem dificultar o movimento, por exemplo; e pessoas com deficiências que atingem o tecido cutâneo — como a epidermólise bolhosa, por exemplo, onde a pele do indivíduo desenvolve bolhas, de leves à graves, e transforma o tecido cutâneo em frágil.

A seguir, os aviamentos disponíveis no mercado brasileiro são especificados, além de suas possibilidades de uso e dificuldades encontradas.

## 2.1 Aviamentos disponíveis no mercado brasileiro

Os aviamentos podem ser especificados quanto à duas categorias: **função decorativa** — diz respeito aos aviamentos utilizados apenas para fins estéticos; e **função componente** — compõem a peça e, sem eles, a mesma não existiria. Ainda, podem ser visíveis — que podem ser vistos com a peça finalizada, como franjas, zíperes visíveis e etiquetas — ou invisíveis — elásticos e entretelas, por exemplo. Treptow (2013) explica que esses aviamentos precisam estar definidos e catalogados para a produção do vestuário, ou seja, é necessário que a ficha técnica tenha todas as informações necessárias para a compra do material, além do local que o mesmo ocupará na peça.

Embora o mercado brasileiro disponha de inúmeros incrementos nas peças de aviamentos disponíveis, ele não atende uma parcela da população. Conforme constatado no tópico anterior, há diferentes tipos de deficiências e, ao tratar, em específico, de deficiências físicas, há diversos fatores que devem ser observados. Um avião que auxilie um público específico, como pessoas com paraplegias, por exemplo, pode não auxiliar outro público, como pessoas que não têm a motricidade fina. Além disso, uma mesma pessoa pode ter uma deficiência múltipla, ou seja, pode ter mais de uma deficiência, por isso a necessidade de pensar os aviamentos com olhar para o usuário. O Quadro 1 apresenta os principais aviamentos encontrados no mercado brasileiro, exemplifica seu provável uso e os possíveis obstáculos encontrados nos aviamentos disponíveis no mercado brasileiro, quando pensados para a Moda Inclusiva.

Aviamento	Uso	Possíveis obstáculos
<b>Rebites</b>	Peças metálicas para reforçar cantos ou decorativas	Dependendo da posição da peça, podem machucar pessoas que utilizam cadeiras de rodas
<b>Ilhós</b>	Normalmente utilizados para passar cadaços, cordões ou fitas	Necessitam motricidade fina e podem machucar pessoas que utilizam cadeiras de rodas
<b>Colchetes</b>	Metal para fechamento, podendo ser de gancho ou de pressão	Necessitam motricidade fina e podem machucar pessoas que utilizam cadeiras de rodas
<b>Zíper</b>	Encontrado em diferentes materiais, tamanhos, cores e características	Dependendo do tamanho e local necessitam motricidade fina e podem machucar pessoas que utilizam cadeiras de rodas
<b>Velcro</b>	Sistema de aderência para fechamento de peças	Pouca durabilidade e pode machucar pessoas que utilizam cadeiras de rodas ou a pele de pessoas com epidermólise bolhosa ou com demais deficiências que fragilizam o tecido cutâneo
<b>Botões</b>	Pode ser costurado ou de pressão, e também é encontrado em diferentes tamanhos, cores e materiais	Necessitam motricidade fina e podem machucar pessoas que utilizam cadeiras de rodas
<b>Elástico</b>	Normalmente utilizado para ajustar as peças ao corpo	Podem necessitar motricidade fina e machucar pessoas com ostomias, pessoas em cadeiras de rodas, pessoas com deficiências que fragilizem o tecido cutâneo ou pessoas acamadas
<b>Barbatanas</b>	Sustentação e estruturação de peças, podendo ser encontrada em diferentes materiais	Podem machucar pessoas com ostomias, pessoas em cadeiras de rodas, pessoas com deficiência que fragilizem o tecido cutâneo, pessoas que utilizam órteses ou próteses ou pessoas acamadas
<b>Cordões</b>	Encontrados em diferentes tamanhos, materiais e cores	Necessitam motricidade fina e podem machucar pessoas que utilizam cadeiras de rodas

<b>Ponteiras</b>	Utilizado nas pontas dos cordões	Podem machucar pessoas que utilizam cadeiras de rodas
<b>Passante</b>	Utilizado normalmente em zíper	Podem necessitar motricidade fina e podem machucar pessoas que utilizam cadeiras de rodas
<b>Franjas</b>	Decorativa	
<b>Fitas</b>	Decorativa ou funcional	Pode atrapalhar a locomoção de pessoas que utilizam próteses, órteses ou cadeiras de rodas
<b>Passamanarias</b>	Decorativa	
<b>Tira bordada</b>	Decorativa	Pode machucar pessoas em cadeiras de rodas
<b>Pedrarias</b>	Decorativa	Pode machucar pessoas em cadeiras de rodas
<b>Fivelas</b>	Utilizadas para fechamento de acessórios	Pode machucar pessoas em cadeiras de rodas

**Quadro 1. Principais aviamentos encontrados no mercado brasileiro, seus prováveis usos e possíveis obstáculos encontrados nos aviamentos do mercado brasileiro quanto à Moda Inclusiva. Fonte: elaborado pelos autores (2020) com base em em Brogin (2015) e Amaden-Crawford (2014).**

A partir da observação entre as informações do Quadro 1, em especial no que se refere ao uso proposto do aviamento e os possíveis obstáculos às pessoas com deficiências, pode-se verificar que, embora os usos indicados pelos aviamentos sejam facilmente inseridos no processo de desenvolvimento de vestuário, os mesmos não atendem algumas questões da Moda Inclusiva, por exemplo: segurança ao vestir e despir as peças, conforto físico e autonomia do usuário. Com base no que foi abordado anteriormente, as considerações finais traçam algumas informações interessantes para pensar em aviamentos para pessoas com deficiências.

### 3. Considerações finais

Com a coleta de informações dos livros, teses, dissertações e artigos, pode-se definir quais características devem ter os aviamentos para Moda Inclusiva. Conforme a fundamentação teórica, alguns pontos foram observados em relação aos aviamentos, e seus pontos importantes podem ser observados a seguir.

- deve ser resistente;
- material hipoalergênico;
- durável;



- lavável;
- abertura e fechamento mesmo sem motricidade fina;
- pontas arredondadas;
- possibilidade de produção em larga escala e com diferentes cores.

Assim, algumas opções foram encontradas:

- material de borracha hipoalergênica, maleável e com boa durabilidade;
- fivela com possibilidade de abertura pressionando um botão; ou
- possibilidade de abertura com ganchos de ímã.

O mercado de ortopedia dispõe de produtos para adaptação para pessoas com distintas deficiências. Um desses produtos trata-se de um puxador de zíper (Figura 1) da Ortho Pauher (2020).



**Figura 1. Puxador de zíper para adaptação de vestuário. Fonte: Ortho Pauher (2020).**

Exemplos como o citado demonstram que há outras áreas que englobam o que a moda deveria desenvolver, já que produtos específicos ou mesmo adaptados para pessoas com deficiências não são conhecidos ou utilizados pelos profissionais da indústria.

Este artigo buscou identificar opções de aviamentos para produtos de Moda Inclusiva voltados às pessoas com deficiências. Embora não possam substituir um zíper, por exemplo, podem substituir ganchos e fivelas. Para o zíper, uma alternativa seria a inclusão de ponteiras que possam ser puxadas com um só dedo, como é o caso do puxador de zíper da Ortho Pauher (2020).

Ainda assim, entende-se que o objetivo desse estudo foi alcançado a partir da fundamentação teórica. A Moda Inclusiva é um conceito relativamente novo na pesquisa brasileira de moda. Assim como qualquer inclusão social, tudo se inicia pelo conhecimento e entendimento dos fatores que perpassam os indivíduos.

## Referências

- AMADEN-CRAWFORD, C. **Costura de moda: técnicas básicas**. Porto Alegre: Bookman, 2014. 184p.
- BRASIL. **Decreto nº. 3.298, de 20 de dezembro de 1999**. Regulamenta a Lei no 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências., Brasília, DF, dez 1999. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d3298.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm). Acesso em: 17 fev. 2018.
- BRASIL. **Lei nº. 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), Brasília, DF, jul 2015. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm). Acesso em: 17 fev. 2018.
- BROGIN, B. **Gestão de design para Moda Inclusiva: diretrizes de projeto para experiência do usuário com deficiência motora**. Orientador: Vilson João Batista. Dissertação (mestrado) — Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Comunicação e Expressão, Programa de Pós-Graduação em Design e Expressão Gráfica, Florianópolis, 2015.
- DIOGO, M. J. D'E. A dinâmica dependência-autonomia em idosos submetidos à amputação de membros inferiores. **Rev.latino-am.enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 5, n. 1, janeiro 1997.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- GIL, A. C. **Metodologia do Ensino Superior**. São Paulo: Atlas, 1990.
- IBGE. CENSO DEMOGRÁFICO 2010. **Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Acompanha 1 CD-ROM. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd\\_2010\\_religiao\\_deficiencia.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd_2010_religiao_deficiencia.pdf). Acesso em: 15 fev. 2018.

MODA INCLUSIVA: perguntas e respostas para entender o tema. São Paulo: SEDPcD, 2012.

MUNARI, B. **Das coisas nascem coisas**. Lisboa: Edições 70, 1981.

ORTHO PAUHER. Puxador de zíper. 2020. *Site*. Disponível em:  
[https://www.orthopauher.com/produto/produto\\_puxador\\_de\\_zipper](https://www.orthopauher.com/produto/produto_puxador_de_zipper). Acesso em: 20 dez. 2020.

PORTAL BRASIL. **Tipos de deficiência**, 2012. Disponível em:  
<http://www.brasil.gov.br/saude/2012/04/tipos-de-deficiencia>. Acesso em: 4 mar. 2018.

SALTZMAN, A. **El cuerpo diseñado**: sobre la forma en el proyecto de la vestimenta. 1ª ed.; 1ª reimp. Buenos Aires: Paidós, 2004.

TREPTOW, D. **Inventando moda**: planejamento de coleção. D. Treptow, 5. ed. São Paulo: 2013. 207 pp.

## **GAMIFICAÇÃO E DESIGN - Desenvolvimento de um jogo para engajar e ensinar alunos do ensino fundamental sobre aquecimento global**

### ***GAMIFICATION AND DESIGN – Development of a game that engages and teaches elementary students about global warming***

**Fernanda Fuchs, estudante Design, UNISINOS**

fernandafuchs@hotmail.com

**André Canal Marques, Dr., Coordenador Design de Produto, UNISINOS**

andrecm@unisinis.br

#### **Resumo**

O seguinte artigo apresenta o design aliado a gamificação, como ferramenta de auxílio para educadores e pais que buscam uma forma divertida e engajadora de ensinar os seus alunos e filhos sobre sustentabilidade e aquecimento global. À medida que as condições climáticas no planeta se deterioram é imprescindível que mudanças sejam implementadas em todas as camadas da sociedade e um dos melhores caminhos para esta mudança é o ensino. Foi desenvolvido um jogo de tabuleiro, que faz parte de um produto-serviço, voltado para o público infanto-juvenil, que pretende ensinar a partir do entretenimento a importância da sustentabilidade e o tema aquecimento global. O jogo foi concebido a partir de pesquisas, entrevistas, estudos de caso e testes, que provaram o potencial que os jogos possuem de não ser apenas uma brincadeira, mas potencialmente uma ferramenta educadora também.

**Palavras-chave:** Design estratégico; Sustentabilidade; Aquecimento global; Gamificação; Educação

#### **Abstract**

*This article presents design combined with gamification, as an aid tool for educators and parents looking for a fun and engaging way to teach their students and children about sustainability and global warming. As climatic conditions on the planet deteriorate, it is imperative that changes are implemented in all layers of society and one of the best ways for this change is education. A board game was developed, which is part of a product-service, aimed at children and young people, which intends to teach from entertainment the importance of sustainability and the theme of global warming. The game was designed based on research, interviews, case studies and tests, which proved the potential that games must be not just a game, but potentially an educational tool as well.*

**Keywords:** Strategic design; Sustainability; Global warming; Gamification; Education

## 1. Introdução

Ao longo de recentes décadas, as emissões de CO<sup>2</sup> aumentaram em escala crescente em todo o mundo, apesar deste gás ser um dos maiores responsáveis pela regulação da temperatura da terra, sua presença em maior quantidade do que a atmosfera pode suportar, vem causando mudanças climáticas das quais estima-se que o planeta precisará de 100 mil anos para se recuperar, sendo que alguns danos serão irreversíveis (ANGELO, 2016). Se mudanças drásticas não forem tomadas acredita-se que, até 2050, serão mais de 140 milhões de refugiados, pessoas sem comida, água e moradia, sem levar em consideração grandes secas, desastres naturais e conflitos pelos recursos em escassez (WALLACE-WELLS, 2019). Estimativas de um grupo de pesquisadores do INPE (SOTERRONI, 2018), concluíram que se as atuais leis e políticas de desmatamento forem revertidas, para leis com diretrizes menos severas, emissões de carbono no Brasil chegarão a níveis nunca registrados.

Olhando para estas previsões, que entramos no contexto do projeto, que procurou ajudar o seu público a melhor entender a gravidade das mudanças climáticas. O trabalho foi elaborado pelo viés do design estratégico, em conjunto com a gamificação, para criar um meio mais engajador e interessante de aprendizagem.

Segundo dados da UNICEF (2017), projetos experimentais realizados com diversas comunidades, apesar de efetivos, os resultados mais duradouros, podem ser observados quando os projetos têm como foco as crianças e adolescentes. Ainda segundo a instituição, as habilidades e conhecimento que os alunos aprendem na escola podem transformá-los em "agentes de mudança" vitais, agora e no futuro, à medida que se tornam pais. Por esses fatores as crianças foram escolhidas como público-alvo do projeto. Esses dados motivaram a escolha do público infante-juvenil como a prioridade do projeto

Foram usados recursos da gamificação, em conjunto com o design estratégico, para criar uma experiência educacional, interativa, divertida, entendendo as necessidades do público e suas dificuldades e foi desenvolvido um produto que tem como proposta disseminar a informação de maneira acessível. Gamificação e o design estratégico seriam uma estratégia viável para incentivar mudanças para hábitos mais sustentáveis para os brasileiros?

## 2. Design estratégico

Design e projeto são palavras que possuem quase o mesmo significado, as duas são utilizadas para descrever tanto um processo de criação de algo que não existe, como para descrever o resultado deste processo (SCALETSKY, 2008). Em uma análise mais etimológico da palavra design, ela significa marcar, assinalar, e deixar um sinal (GALISAI, BORBA e GIORGI, 2008).

Em termos mais amplos, o designer estratégico é o profissional que tem a capacidade de criar valor por meio da identidade em equilíbrio com o contexto que se encontra, sendo capaz de acompanhar as evoluções e demandas do mercado (FINESTRALI, 2010). O projetista é quem confere forma e ordem, sendo a ponte entre a arte e técnica, não se limitando apenas na forma e função para os bens elaborados, mas também deve ser capaz de formar significados, potencialmente mudando percepções pré-concebidas, antecipar demandas, contar histórias que proporcionam o produto e o usuário final para que se identifique com os

valores expressados. Então, pode-se dizer que o designer é o profissional capaz de construir e criar significados com a utilização de signos.

### 3. Sustentabilidade

Impactos no meio ambiente causados pelo desenvolvimento da indústria e tecnologia, começam a serem percebidos nos anos 80, época em que a degradação do planeta começa a apresentar fortes sinais, começa a surgir na mesma época a demanda por produtos que respeitem o meio ambiente (KAZAZIAN, 2005). Em 1987, é definido pela Comissão pelo Meio Ambiente, organizado pela ONU (WCED 1987, p.15), que o desenvolvimento sustentável deve buscar “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades”.

O objetivo do projeto foi apresentar possíveis caminhos para a sustentabilidade usando uma linguagem acessível. Buscou-se evitar o uso de comunicações agressivas e diretas como a “luta contra o aquecimento global” foi priorizado uma abordagem que incentivasse a reflexão e discussão entre os usuários.

Na área da educação, segundo Lima (apud GOMES, 2008), há duas grandes matrizes imperativas para a sustentabilidade, uma corresponde ao discurso oficial, reproduzido em conferências internacionais, defende a possibilidade de crescimento econômico associado a prevenção ambiental, enfatizando aspectos econômicos e tecnológicos. A outra, representa um contradiscurso à versão oficial e prega a democracia participativa e a importância da sociedade na transição para a sustentabilidade.

Jickling (apud GOMES, 2008), faz algumas críticas, educação ambiental não pode ser reduzida a um treinamento, uma sugestão de um procedimento predeterminado, a qual se deve obedecer. O projeto não teve como objetivo treinar os usuários e sim criar uma ferramenta que permita que os jogadores possam avaliar, julgar e decidir a partir de seus méritos quais posições gostariam de tomar perante o assunto.

### 4. Jogos e gamificação

A escolha dos jogos, foi com o objetivo de incentivar o trabalho em equipe, Crawford (apud KOSTER, 2014), fala que jogos são uma categoria do entretenimento, limitada a conflitos onde os jogadores, sozinhos ou equipe, trabalham para frustrar os planos de uns dos outros, processo que pode envolver brinquedos, desafios, histórias, competições, entre outros elementos. Gamificação usa mecânicas do design de jogos, estética e lógica para engajar pessoas, motivar ações, comportamentos, promover educação e resolver problemas em ambientes fora do contexto de jogos (BURKE, 2014). Ela pode ser dividida em duas categorias, gamificação de conteúdo e gamificação estrutural, sendo que o ideal é que ambas sejam aplicadas em conjunto para que a experiência seja mais completa.

Elementos de jogos criam a oportunidade de difusão social, ou a divulgação de ideias e comportamentos através de exemplos realizados por membros de uma comunidade. Outra vantagem é prover jogadores com informações concretas do assunto abordado no jogo e como elas afetam o mundo real (BRAUER, 2017).

Com a chegada dos Millennials e da Geração Z, houve uma mudança de paradigma, nascidos em uma época de grandes avanços tecnológicos e globalização, eles são adeptos a tecnologia e aos novos meios de comunicação. Acostumados com o dinamismo do mundo contemporâneo, não só nas atividades como também na forma de viver, todas essas mudanças refletem nos alunos e na educação (WILLIAMS, 2011).

Jogos se tornam interessantes para a educação no momento que a falta de dinamismo começa a tornar o ensino pouco motivador para essas gerações mais novas. O desafio é, como interessar esses alunos, tão acostumado a velocidade do mundo contemporâneo, em questões sobre mudanças climáticas. Essa é a vantagem dos jogos, diferente dos livros, existe a possibilidade de aprender brincando e o recebimento de feedback em tempo real, que seriam os acerto e erros dentro do jogo (KOSTER, 2014).

## 5. Metodologia

Os conceitos de gamificação, educação e sustentabilidade foram cruciais para a elaboração deste método. Aliado a estas questões, o trabalho se baseia na metodologia do design estratégico que, resumidamente, significa dividir o trabalho em dois grandes espaços:

**Metaprojeto:** é dedicado a questionar os problemas propostos pelo briefing, a fim de compreendê-los em profundidade, sendo finalizado com o desenvolvimento de um conceito de projeto, que será trabalhado na etapa seguinte.

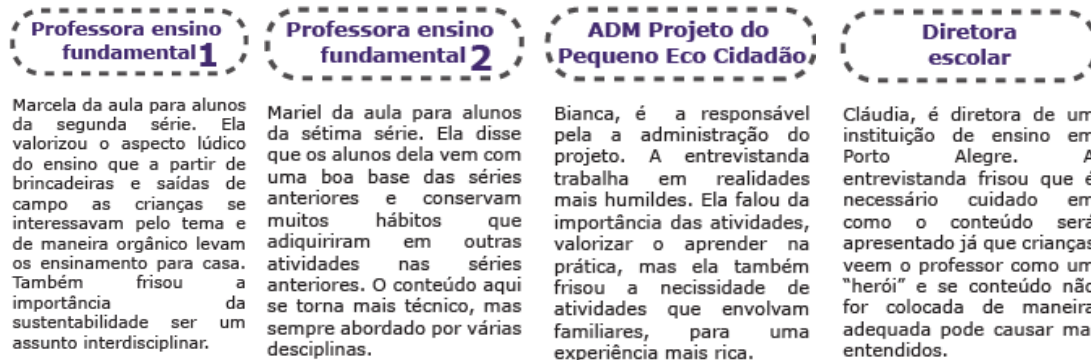
**Projeto:** Esta etapa se ocupa de questões mais práticas e tangíveis, com a finalidade de concretizar o que foi proposto no conceito. Esta etapa se dedica a explicar as ferramentas de pesquisa e projeto que foram usadas neste projeto.

Primeiramente iniciou-se uma pesquisa bibliográfica, que construiu a fundamentação teórica do projeto, os objetivos da pesquisa bibliográfica são proporcionar um maior aprofundamento na área de pesquisa, facilitar a organização e a elaboração do projeto (PIZZANI, 2012). A partir desta pesquisa mais ampla sobre os diversos componentes relevantes para o projeto, é possível formular estratégias para resolver o problema proposto no trabalho de melhor maneira possível.

Após a pesquisa bibliográfica, responsável pela geração de base mínima de conhecimento para o desenvolvimento do projeto foi realizado uma pesquisa de caráter contextual que tem como objetivo estabelecer e definir o contexto do projeto para o desenvolvimento da atividade projetual (GALISAI, BORBA e GIORGI, 2008). A pesquisa contextual se dividiu em pesquisa survey, entrevistas em profundidade e estudos de casos relevantes para o projeto.

### 5.1 Entrevistas

Com o objetivo de melhor entender os aspectos educativos presentes no projeto foram realizadas algumas entrevistas com profissionais da área de educação, para ajudar com a elaboração do projeto. Abaixo (figura 1), um resumo destas entrevistas.

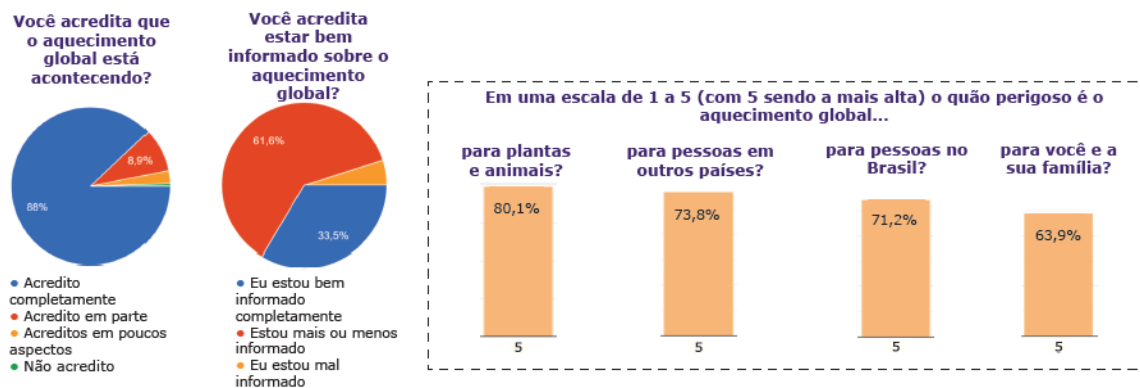


**Figura 1: Entrevistas. Fonte: elaborado pelos autores.**

Todos estes pontos foram de suma importância para a continuidade do projeto. Já que o objetivo final do projeto foi a elaboração de um jogo educativo sobre sustentabilidade, foi preciso levar em consideração aspectos de jogabilidade e as questões sensoriais e interdisciplinares colocadas pelas entrevistadas.

## 5.2 Survey online

Com o objetivo de complementar os resultados das entrevistas foi realizado um survey online. Foram 191 respostas de 10 estados diferentes. Na figura 2, alguns dados coletados.



**Figura 2: Survey online. Fonte: elaborado pelos autores.**

Quando perguntados o quão perigoso são as mudanças climáticas para plantas e animais, a percepção foi alta, mas é possível observar que essa percepção diminuiu quando envolve contextos mais próximos aos entrevistados. O conhecimento existe, mas fazer a ligação com a nossa realidade nem sempre é fácil.



### 5.3 Estudos de caso

Foram escolhidos três casos, utilizando critérios que seriam relevantes para o desenvolvimento do projeto como: ensino diferenciado, utilização de jogos em uma lógica de gamificação (digital e analógico), valorização da experiência da criança e o lúdico.

Duolingo (2020) é um aplicativo para celulares, que tem como proposta ensinar idiomas usando estruturas e metodologias gamificadas. A plataforma conta com uma linguagem lúdica e de fácil entendimento, os módulos de aprendizagem são separados pelo interesse do usuário. Este caso é interessante porque usa a gamificação, efetivamente a favor do ensino, uma das suas maiores vantagens é como ele ensina de uma maneira que gera engajamento, com constantes feedbacks.

Coding for Kids – LEGO education (2020), usando seus característicos blocos de montar ligados ao um microcomputador, cria uma proposta para ensinar programação e robótica para crianças e adolescentes em idade escolar. Além de ensinar de maneira lúdica os básicos de programação, mas incentiva a pensar criticamente, ser criativo e quando aplicado em um ambiente escolar pode incentivar a comunicação e trabalho em equipe.

Enviroscape (2020) é uma simulação usando um tabuleiro analógico, o objetivo é demonstrar na prática como resíduos, visíveis e invisíveis, acabam em nossos rios e por consequência poluindo suas águas. Apesar do seu uso principal ser em escolas, os modelos da empresa já foram usados em apresentações, na justificativa de planos de contingência, para conter poluição em rios.

## 6. Resultados

### Projeto Missão Terra

É um jogo de tabuleiro, com interações digitais através de um aplicativo, que tem como um de seus objetivos ser uma experiência educativa, destinada para crianças em idade escolar. Seu principal objetivo é incentivar que os seus jogadores reflitam sobre o conteúdo apresentado fazendo relações com o mundo real. Missão Terra se beneficia de um ambiente escolar, mas com orientações de um adulto ele pode ser jogado em qualquer lugar. Ele foi projetado para ter regras simples, visando uma rápida compreensão dos jogadores.

Em uma partida de Missão Terra os jogadores se dividem em dois times (figura 3):

- Liga dos animais: este time é responsável por manter o equilíbrio dos cenários, representado por animais, eles têm a função de manter os cenários livres dos efeitos do aquecimento global.
- Time das mudanças climáticas: este time é responsável por trazer o desequilíbrio para os cenários, representado por monstros baseados em consequências do aquecimento global, eles têm a função de destruir os cenários com os efeitos resultantes do aquecimento global.



Figura 3: Dois personagens presentes no jogo. Fonte: elaborado pelos autores.

Para versão final do jogo foram elaboradas peças destes personagens as quais os jogadores manipulariam ao decorrer do jogo (figura 4).



Figura 4: Personagens utilizados no Missão Terra. Fonte: elaborado pelos autores.

Para um melhor entendimento do fluxo de jogo foi elaborado uma imagem explicando o fluxo de jogo (figura 5).

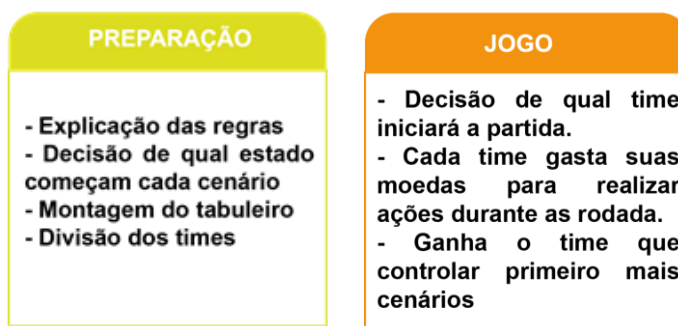


Figura 5: Fluxo do jogo. Fonte: elaborado pelos autores.

## 7.1 Preparação

Para o primeiro passo é preciso que o responsável se responsabilize pela familiarização com as regras. A próxima etapa é a montagem do tabuleiro, nele as peças cenário são posicionadas em seus espaços apropriados, no caso as áreas cinzas no tabuleiro. O Time das

Mudanças Climáticas inicia a partida no espaço amarelo, já a Liga do Animais inicia no espaço verde. Abaixo (figura 6), o tabuleiro do Missão Terra.

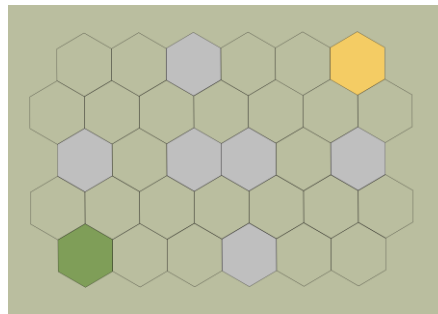


Figura 6: Tabuleiro do Missão Terra. Fonte: elaborado pelos autores.

Todas as peças cenário são baseados no mundo real e são frente e verso. A última etapa da preparação é a divisão dos usuários entre os dois times e os jogadores receberem suas respectivas cartas de jogo. Abaixo (figura 7) exemplo de uma das peças cenários.

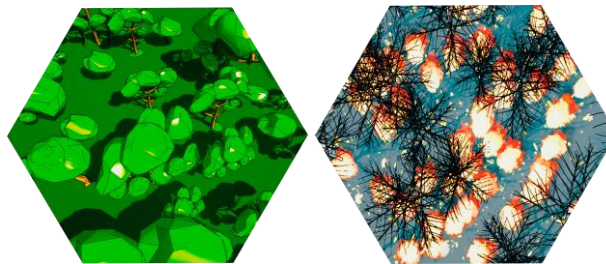


Figura 7: Peça cenário - Floresta. Fonte: elaborado pelos autores.

## 7.2 Jogo

Os dois times possuem duas cartas (figura 8) que servem como guias das ações que eles podem realizar naquela rodada. Ações custam energia, cada time tem direito a gastar 5 de energia por rodada.



Figura 8: Cartas de apoio. Fonte: elaborado pelos autores.

Alguns pontos para ressaltar, todos os personagens são fortes ou fracos contra alguém do time inimigo. Ser atacado por um jogador do outro time com um personagem que é forte contra o seu, zera a vida do seu personagem imediatamente o retirando da partida. Essas informações, assim como uma apresentação dos times se encontram nas quatro cartas de personagens que cada time recebe no início do jogo.

Quando um time assume o controle de um cenário o lado da peça que fica para o topo, é o lado referente ao time que a controla. Para marcar um cenário como do seu time é necessário construir uma base, representadas por peças hexagonais com volume, no local do cenário. Foi também estabelecido que é possível eliminar os personagens do time inimigo que tem a sua vida zerada. O cumprimento dessas ações leva ao estado de vitória, ou seja, ganha o time que construir mais bases ou eliminar todos os personagens do outro time. Abaixo (figura 9), uma representação digital de uma partida em andamento.



Figura 8: Render de todos os elementos do jogo. Fonte: elaborado pelos autores.

### 7.3 Aplicativo Missão Terra

O aplicativo do Missão Terra é uma peça-chave no conceito de sistema-produto-serviço. Ele é uma plataforma que engloba várias funcionalidades, entre elas estão: funções que podem ser introduzidas ao decorrer de uma partida do Missão Terra, uma aba chamada de “Saiba Mais!” onde se encontram informações adicionais sobre personagens e cenários, comercialização do produto e interações entre os usuários ainda abrindo a possibilidade de conexões com outras redes sociais.

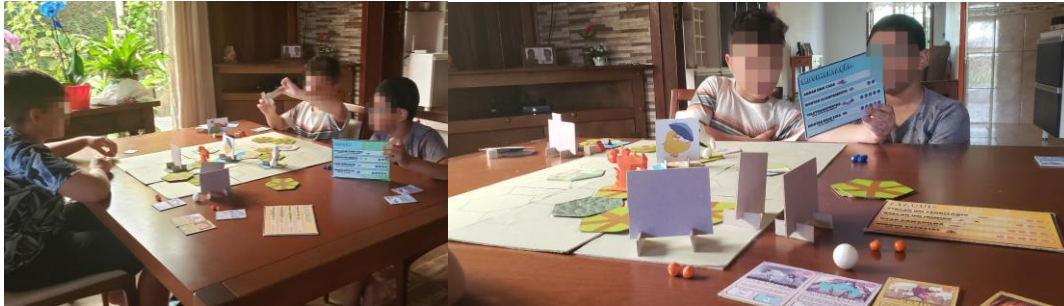
### 7.4 Validação com os usuários

Nós últimos estágios do projeto, foi realizado um último teste com usuários. Foi feita uma visita ao grupo de três crianças que residem na mesma casa, essa decisão teve como objetivo respeitar as diretrizes de distanciamento social regentes na época do teste. O teste foi realizado no dia 13 de novembro de 2020. Na figura 9, o protótipo utilizado no teste.



Figura 9: Telas do aplicativo. Fonte: elaborado pelos autores.

Apesar de haver muita conversa entre as três crianças eles se mostraram engajados com a atividade e prestaram bastante atenção no andamento do jogo. Foi possível observar bastante competitividade entre os participantes, o início da partida foi lento pois ainda tentavam se familiarizar com as regras, mas quando já as compreendiam, começaram a discutir jogadas entre si e formular estratégias. As imagens a seguir (figura 10) mostram o andamento do jogo, os rostos foram borrados por questões éticas.



**Figura 10: Testes com o protótipo. Fonte: elaborado pelos autores.**

A partida durou aproximadamente 40 minutos. O jogo terminou quando a criança que jogava com o Time das Mudanças Climáticas conseguiu conquistar três cenários. Houve muitas perguntas e conversas entre os jogadores sobre a natureza das peças cenário.

- “Aqui a cidade ela tá feia por que o Nick Lixo passou?”
- “Claro cara! Olha a cor da água!”

Alguns outros comentários:

- “Ué? O que aconteceu com o gelo?”
- “O queimado veio e destruiu não tá vendo?!”
- “A floresta tá pegando fogo como a Amazônia”
- “Esses são os desastres”.

As crianças mostraram-se focadas e interessadas na jogabilidade e nos pontos apresentados, respondendo às perguntas quando necessário, formando estratégias para vencer. Apesar do ponto forte de competitividade notou-se muitas conversas sobre os personagens e cenários, percebeu-se que o jogo gerou reflexões entre os jogadores.

Durante a partida pode-se notar bastante provocações entre os participantes o que contribuiu nas questões de competitividade. Quando o jogo terminou pode-se perceber que o time perdedor, Liga do Animais, queria jogar outra partida pelo sentimento de revanche. Quando questionados sobre a temática do jogo surgiu comentários:

- “Esses destroem os lugares”, ele falava do Time das Mudanças Climáticas.
- “Sim e os animais brigam com eles!” Completou uma das crianças.

São comentários que reforçam as opiniões positivas sobre o jogo e suas temáticas, trazendo um fechamento satisfatório para o teste.

## 8 Considerações finais

É possível dizer que o projeto obteve resultados satisfatórios. Os testes mostraram que os jogos de tabuleiro têm o potencial de serem utilizados como ferramenta educadora, possibilitando uma experiência diferenciada em sala de aula ou uma experiência divertida e educativa em casa.

O projeto não tem como objetivo substituir o ensino em uma sala de aula e sim mostrar que os jogos, mesmo sendo simples são capazes de gerar discussões e reflexões até mesmo para o público infantil, mostrar que existem alternativas para incrementar o ensino usando as metodologia de aprendizagem a partir de jogos.

Por fim, o projeto apesar de também levar em consideração ambientes escolares, devido às restrições de distanciamento social regentes pela maioria do ano de 2020, os testes se limitaram a ambientes familiares, desta maneira os resultados obtidos abrangem apenas este ambiente. Futuramente espera-se poder testar o projeto em ambiente escolar para averiguar o quão diferente são os resultados e se o projeto teria o mesmo sucesso no âmbito educativo.

## Referências

ANGELO, C. **A Espiral da Morte: Como a Humanidade Alterou a Máquina do Clima**. 1 ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2016.

BRAUER, M. et al. Making Cool Choices for Sustainability: Testing the Effectiveness of a Game Base Approach to Promoting Pro-Environmental Behaviors. **Journal of Environmental Psychology**, 2017

BURKE, B. **Gamify: How Gamification Motivates People to Do Extraordinary Things**. Brookline (Estados Unidos): Bibliomotion Inc, 2014.

DUOLINGO. Quem Somos. **DUOLINGO**, 2020. Disponível em: <<https://www.duolingo.com/info>>. Acesso em: 03 mai. 2020.

ENVIROSCAPE. Home Page. **ENVIROSCAPE**, 2020. Disponível em: <<https://www.enviropes.com/>>. Acesso em: 11 mai. 2020.

FINESTRALI, M.; REYES, P. **O metaprojeto como oportunidade de redefinição de problemas de design**. 10f. Artigo. 9º Congresso de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, São Paulo. 2010.

GALISAI, R.; BORBA, G.; GIORGI, R. **Design como Cultura de Projeto e como Integração entre Universidade e Empresa**. 13f. Artigo. 8º Congresso de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, São Paulo. 2008.

GOMES, L.; FONTOURA, A. **Educação Através do Design e sustentabilidade: em busca da formação crítica e participativa**. 9f. Artigo. 8º Congresso de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, São Paulo. 2008.

KAPP, K; BLAIR, L.; MESCH, R. **The Gamification of Learning and Instruction Fieldbook: Ideas into Practice**. San Francisco: Wiley, 2014.

KAZAZIAN, T. **Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável**. 2 ed. São Paulo: Senac, 2005.

KOSTER, R. **A Theory of Fun for Game Design**. 2 ed. Sebastopol, California: O'Reilly Media, Inc, 2014.

LEGO. LEGO Education: Build, Code, Learn. LEGO, 2020. Disponível em: <<https://education.lego.com/en-us/coding>>. Acesso em: 25 jun. 2020.

SALEN, K; ZIMMERMAN, E. **Rules of Play: Game Design Fundamentals**. 1 ed. Cambridge: MIT Press, 2004.

SCALETSKY, C. **Pesquisa aplicada / pesquisa acadêmica – o caso Sander**. 14f. Artigo. 8º Congresso de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, São Paulo. 2008.

SOTERRONI, A.; MOSNIER, A. et al. **Future Environmental and Agricultural Impacts of Brazil's Forest Code**. 13f. Artigo. Environmental Research Letters. 2018.

UNICEF. Agents of change: Children bring improved sanitation from classrooms to communities. UNICEF, 2017. Disponível em: <<https://www.unicef.org/stories/agents-of-change-lesotho#:~:text=Children%20as%20agents%20of%20change,whole%20communities%20as%20a%20result.>>. Acesso em: 28 jun. 2020.

WALLACE-WELLS, D. **A Terra Inabitável: Uma História do Futuro**. 1 ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.

WCED. **Our Common Future: The Brandt Report**. Londres: 1987.

WILLIAMS, K.; PAGE, R. Marketing for Generations. **Journal of Behavioral Studies in Business**, Ponte Vedra Beach, 2011.

## O Design vernacular gerado na pandemia COVID-19 e sua disseminação via fabricação digital

### *The vernacular Design generated in the COVID-19 pandemic and its dissemination via digital fabrication*

**Gabriel Tanner Pasetti**

gt.pasetti@gmail.com

**Aguinaldo dos Santos, PhD**

asantos@ufpr.br

#### Resumo

O acontecimento da pandemia COVID-19 gerou uma série de transformações e adaptações em diversas escalas socioeconômicas. Tanto os indivíduos quanto empresas e instituições precisaram se adaptar às restrições e condições impostas por esta situação. Dentre estas limitações, serão destacados neste artigo três desafios referentes ao acesso das pessoas aos produtos e bens de consumo. São eles: a) a redução de empregos e de renda; b) a determinação do isolamento social; c) o aumento da prática do teletrabalho. Este contexto tem repercutido na geração de diversas soluções improvisadas para problemas cotidianos que se constituem em um reservatório de inovações vernaculares. Este trabalho visa, portanto, analisar as características principais destas inovações e a viabilidade em disseminá-las via o open Design e a fabricação digital. Tendo em vista a natureza descritiva do problema, adotou-se como método de pesquisa a mini-Survey, com ênfase nas publicações de soluções vernaculares postadas em plataforma de compartilhamento de projetos. Como resultados a pesquisa aponta os principais clusters de produtos, as principais categorias de Design vernacular encontradas bem como as tecnologias de fabricação digital passíveis de serem utilizadas para possibilitar a produção distribuída destas soluções.

**Palavras-chave:** Pandemia; Design vernacular; fabricação digital.

#### Abstract

*The event of the COVID-19 pandemic generated a series of transformations and adaptations at different socioeconomic scales. Both individuals, companies and institutions had to adapt to the restrictions and conditions imposed by this situation. Among these limitations, three challenges about people's access to consumer products and goods will be highlighted in this article. They are: a) the reduction of jobs and income; b) the determination of social isolation; c) the increase of teleworking. This context has had an impact on the generation of several improvised solutions to*





*everyday problems that built a vernacular innovations repository. This work, therefore, aims to analyze the main characteristics of these innovations and the feasibility of disseminating them via open Design and digital manufacturing. Since it's a descriptive nature of problem, the mini-Survey was adopted as a research method, with an emphasis on publications of vernacular solutions posted on a project sharing platform. As a result, the research shows the main product clusters, the main categories of vernacular design found, as well as the digital manufacturing technologies that can be used to enable the distributed production of these solutions.*

**Keywords:** *Pandemic; vernacular Design; digital manufacturing.*

## 1. Introdução

Pandemias podem gerar complicações sociais, econômicas e ambientais extremas, das quais se podem tirar aprendizados importantes para eventuais acontecimentos futuros similares. Se por um lado situações de escassez, recessões e emergências carregam uma série de desafios socioeconômicos, por outro elas podem ser motivadoras para o acontecimento de inovações "bottom-up", do inglês "de baixo para cima". Onde aqueles que sofrem do problema e conhecem o contexto no qual estão inseridos, propõem uma solução baseada nos recursos e carências locais (PANSERA; MARTINEZ, 2017).

Muitas destas inovações partem da prática do Design vernacular, improvisado, informal e voltado a resolver um problema pontual através de recursos disponíveis no contexto presente (VALESE, 2007; IBARRA; RIBEIRO, 2014). Na literatura é possível encontrar categorias dos principais motivadores para este tipo de Design, incluindo condições muito similares às enfrentadas atualmente por grande parte da população, por conta da pandemia (FUKUSHIMA, 2009; BOUFLEUR, 2006).

Durante a evolução da pandemia COVID-19 observam-se três fenômenos que dificultam o acesso direto a produtos e bens de consumo pela população, especialmente para pessoas em condições socioeconômicas desfavorecidas, são eles: a) a redução de empregos e de renda, resultante de uma recessão econômica global; b) a determinação do isolamento social pela maioria dos governos, como medida preventiva para redução da contaminação do vírus; c) o aumento da prática do teletrabalho, também como medida preventiva de isolamento.

Dados referentes à condição do desemprego, fornecidos pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua (PNAD Contínua) do segundo trimestre de 2020, mostram que entre Fevereiro e Junho foram reduzidos 11,3 milhões de postos de trabalho. A taxa de desemprego estimada para o mês de junho chegou a 14,1% (IPEA, 2020) e 24,1 milhões de pessoas ocupadas tiveram rendimento, efetivamente recebido do trabalho, menor que o normal (IBGE, 2020). O desemprego e a redução da jornada de trabalho e da renda levam a um aumento no tempo disponível estimulando as pessoas a desenvolverem seus próprios projetos e novos negócios. O Portal do Empreendedor registrou um aumento de aproximadamente 48% de novos microempreendedores no país, entre março e julho de 2020, em relação ao mesmo período de 2019 (PORTAL DO EMPREENDEDOR, 2020).

Sobre o isolamento social, trata-se de uma medida que tem como principal objetivo desacelerar o aumento do número de infectados pelo vírus (BRUGNAGO et al., 2020). Esta medida, quando respeitada, pode reduzir o número máximo de casos da doença, consequentemente resultando na diminuição da duração da pandemia e das mortes, se comparado aos cenários sem a adoção do isolamento (BARBERIA et al., 2020; BRUGNAGO et al., 2020). Em contrapartida, esta restrição social, a qual em alguns casos envolve o fechamento do comércio, dificulta o acesso aos produtos e bens de consumo pela população.

Realizar compras durante a pandemia foi relatada, na pesquisa realizada pela Design for Emergency (2020) pelo grupo Design em Ação, da FAU-USP, como a situação mais desfavorável enfrentada pelo público brasileiro. O isolamento social também promoveu a adoção da prática do teletrabalho por muitas empresas e profissionais. Estima-se que 8,3

milhões de pessoas no Brasil, no mês de Agosto de 2020, realizaram suas atividades profissionais por teletrabalho (IBGE, 2020).

Com isso surgem novos desafios à serem resolvidos, como por exemplo: a) questões ergonômicas do posto de trabalho, visto que as habitações não possuem as mesmas condições oferecidas pelos escritórios; b) interferências externas diversas que acabam ocorrendo no ambiente, pois trata-se de uma adaptação, podendo prejudicar o desempenho das atividades.

Sob a perspectiva do presente estudo uma repercussão relevante da realização do trabalho na própria habitação é o aumento do incentivo a realização de manutenções e reparos no lar. Desencadeado principalmente por esta necessidade em adaptar um ambiente para desempenhar novas funções e ainda responder a questões de segurança e proteção contra o vírus.

Este cenário de improvisos e adaptações do mundo material, com uma certa urgência e de forma inesperada, motivou o presente artigo a investigar soluções vernaculares que possam ter surgido nas habitações durante a pandemia. Para isso, utilizou-se do método mini-Survey para coletar projetos de Design vernacular, compartilhados em plataformas online, voltados a soluções que ajudem na proteção contra o COVID-19 dentro das habitações. Alcançando como resultado uma análise crítica, ordenada com base na: função prática dos projetos; categoria vernacular; intervenções de design necessárias; compatibilidade com a fabricação digital. Oferecendo um modelo de análise inicial para auxiliar na determinação de estratégias que possibilitem a disseminação de projetos vernaculares através do open Design e da produção distribuída.

## 2. Inovação a partir do Design vernacular

O Design vernacular pode ser definido como uma prática de reapropriação e ressignificação de materiais e artefatos locais, realizada por não-designers – pessoas sem educação formal na área – com o intuito de improvisar uma solução para um problema do cotidiano. Em geral, projetos vernaculares são elaborados e implementados a partir de adaptações de objetos, insumos e ferramentas encontrados no mesmo ambiente em que o problema e o inventor estão inseridos (VALESE, 2007; IBARRA; RIBEIRO, 2014). O Design vernacular é, portanto, resultante de criações espontâneas, do dia-a-dia, que respondem a uma necessidade pontual do momento presente, com fortes conexões com as habilidades do fazer manual e artesanal (WOODHAM, 2006; FINIZOLA, 2015).

Esta prática é considerada uma forma de expressão de quem inventa e produz a solução vernacular, motivados por diversas razões, como por exemplo: estado de pobreza, redução de custos, diversão e arte, produtos industriais mal projetados, falta de peças de reposição, catástrofes naturais, surtos de doenças, epidemias e pandemias, entre outras (BOUFLEUR, 2006).

Esta pesquisa se atém especificamente ao caso do vírus SARS-COV-2 o qual provocou um estado de pandemia no ano de 2020. Como consequência, notou-se em algumas regiões uma incapacidade da indústria em atender a demanda abrupta e inesperada por equipamentos de proteção individual. Em resposta a essa situação, algumas comunidades

se organizaram e desenvolveram uma série de invenções, adaptações e inovações direcionadas a esta necessidade, sendo criadas e fabricadas de forma distribuída (RICHTERICH, 2020; MUELLER et al., 2020; MANERO et al., 2020; PEARCE; 2020; CHAGAS et al., 2020). Apesar do grande volume de projetos publicados em redes virtuais neste período, supõem-se a existência de muitas outras criações que ainda não foram compartilhadas.

O fato de serem acontecimentos cotidianos, na maioria das vezes, faz com que estas produções vernaculares permaneçam no anonimato (BOUFLEUR, 2013). Evitando a possibilidade destas soluções serem disseminadas e beneficiarem outras pessoas na mesma comunidade ou em outra localidade ao redor do mundo vivendo uma condição semelhante (BROWN, 2011). O ato de compartilhar estes projetos e modos de produção pode poupar os esforços de outros indivíduos com problemas iguais ou análogos (PEARCE, 2012). Tornar uma invenção disponível para novos potenciais usuários, para que ela possa ser efetivamente utilizada por outros além do seu criador, a transforma em uma inovação no sentido definido pela OECD/Eurostat (2018).

Neste contexto, entende-se que a valorização do conhecimento advindo das bases, pode viabilizar um modelo de produção e consumo alternativo. Baseando-se na economia distribuída e no *open Design*, como meios de exaltar a participação da comunidade, gerando processos mais democráticos e igualitários (KOSTAKIS et al. 2015).

### **3. Economia distribuída: O papel do open Design e da produção distribuída**

Negócios e iniciativas de pequena escala e locais podem ser um caminho para estabelecer interações mais significativas e benéficas entre os humanos e a tecnologia (SCHUMACHER, 2011). Unidades locais, flexíveis e numa escala adequada às necessidades da região, com ações distribuídas e interconectadas entre elas, valorizando a economia e os ativos locais, são características de uma economia distribuída. Aproximando o produtor do consumidor, aumentando a equidade social e ambiental e democratizando o acesso aos recursos. Podendo ainda viabilizar novos negócios, baseando-se, por exemplo, em artefatos ou tradições peculiares a uma comunidade, valorizando também o conhecimento tácito local. (JOHANSSON, et al., 2005; SANTOS, 2019). Os saberes locais são de extrema importância para tentar manter o equilíbrio entre as necessidades das pessoas e os limites ambientais, sociais e econômicos, para que elas sejam atendidas sem extrapolá-los. Este conhecimento é o reflexo da adaptação contínua daquela comunidade ao longo do tempo às condições em que se vive (MANZINI, 2017).

Modelos de produção centralizados, em casos extremos de isolamento, por conta de uma pandemia, por exemplo, podem falhar em suprir a demanda externa a esta região por falta de acesso e logística. Em contrapartida, um modelo distribuído funciona como uma rede interconectada e resiliente, encurtando as distâncias entre os atores e oferecendo uma maior redundância no sistema produtivo (PEARCE, 2020).

As tecnologias de fabricação digital têm auxiliado a viabilizar este padrão distribuído de produção. Principalmente através dos Fab Labs, espaços colaborativos e com acesso a esse tipo de ferramentas, onde se pode construir quase qualquer coisa (GERSHENFELD, 2012).

Para que um espaço seja reconhecido dentro da rede de Fab Labs, pela Fab Foundation, ele deve oferecer no mínimo os seguintes equipamentos (EYCHENNE; NEVES, 2013):

- máquina de manufatura aditiva (impressoras 3D), capazes de produzir objetos com diferentes polímeros e formas orgânicas e complexas;
- máquina de corte a laser CNC, capaz de produzir cortes em duas dimensões em madeira, acrílico, papelão, papel e alguns tecidos;
- máquina de corte de vinil que fabrica antenas e circuitos eletrônicos flexíveis, ou adesivos customizados;
- fresadora CNC de alta precisão e pequeno formato, para fabricar circuitos impressos e moldes;
- fresadora CNC de grande formato, para criar peças grandes, na escala de móveis.
- bancada de eletrônica com kits eletrônicos múltiplos, bem como ferramentas de programação associadas a microcontroladores abertos, de baixo custo e eficientes.

Apesar da importância das máquinas em viabilizar uma produção distribuída, a característica principal de um Fab lab é ser acessível, e conseqüentemente permitir a participação ativa e colaborativa da comunidade em seu entorno (EYCHENNE; NEVES, 2013).

Modelos de economia distribuída tendem a estimular um aumento da colaboração entre os indivíduos. Entende-se por colaborativo o trabalho que envolve a participação de indivíduos hábeis a entregarem valor através de seu conhecimento para um grupo ou comunidade, ao mesmo tempo em que eles também possam se beneficiar dos resultados obtidos (YOO et al., 2016).

O ato de criar e compartilhar ideias com outros desconhecidos na internet está cada vez mais se tornando algo comum e confortável para as pessoas (YANG; JIANG, 2019). Com o surgimento da internet, surgiram também redes colaborativas virtuais, como a Wikipedia, onde as pessoas desenvolvem voluntariamente soluções significativas para a comunidade, construindo uma inteligência coletiva (ÖZKIL, 2017).

No campo do Design, este tipo de interação colaborativa e distribuída pode estar relacionado ao open Design. Este termo é definido como um projeto de Design onde tanto o processo de criá-lo e desenvolvê-lo, como também os seus resultados finais, são acessíveis e abertos para serem utilizados e modificados por qualquer indivíduo motivado por qualquer propósito (BOISSEAU et al., 2018; BAKIRLIOĞLU; KOHTALA, 2019).

O uso das ferramentas de comunicação digitais aliadas ao *open Design* pode ser uma maneira de maximizar o alcance e a troca deste conhecimento, e para isso, recomenda-se uma abordagem acessível, disponível e de preferência inteiramente gratuita (ZELENKA; PEARCE, 2014). Uma plataforma virtual colaborativa é o elemento principal de um projeto de *open Design* e através dela uma nova comunidade pode vir a emergir.

Em situações emergenciais e crises globais, como no caso do COVID-19, esta abordagem baseada na distribuição do conhecimento permite uma maior adaptabilidade das soluções aos diferentes ambientes ao redor do mundo. Para testar esta suposição, buscando projetos enquadrados nestes parâmetros, seguiu-se com a aplicação do método descrito a seguir.

#### 4. Método de pesquisa

Para a coleta dos dados referentes às soluções vernaculares desenvolvidas durante a pandemia COVID-19 foi aplicada uma mini-Survey, em uma plataforma virtual de compartilhamento de projetos. Este método se baseia no uso de amostragens reduzidas, se comparado ao Survey, enquadrando-se em um perfil exploratório pois a redução no número de amostras também reduz a precisão dos dados coletados. Neste caso o intuito é estruturar uma visão mais ampla da situação, e propiciar informações que ajudem no direcionamento da possível continuação do projeto e de seu aprofundamento (FINSTERBUSCH, 1976; ROBSON; MCCARTAN, 2002).

A plataforma escolhida para a aplicação da pesquisa foi o site Instructables - <https://www.instructables.com/>. Outros repositórios de projetos online foram considerados, como por exemplo: Thingiverse; You imagine; Cults 3D; GrabCad; WikiHow. A escolha do Instructables se deu a partir dos seguintes critérios, os quais não foram atendidos nas demais plataformas citadas: disponibilidade de projetos produzidos manualmente ou sem a intervenção de ferramentas digitais; os projetos oferecem uma documentação no formato de tutorial para facilitar a sua reprodução; existência de projetos vernaculares; ser uma plataforma integralmente alimentada pela comunidade de usuários; os projetos seguem um formato de licenciamento aberto.

A busca pelos projetos dentro da plataforma se deu através da utilização das seguintes palavras-chaves: "COVID-19" e "coronavirus". O critério de seleção dos projetos se baseou nas seguintes premissas:

- Deve ter sido desenvolvido durante o período entre março e setembro de 2020. Uma vez que neste período o mundo estava em alerta de pandemia, determinado pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2020).
- Deve seguir o conceito de Design vernacular e ainda não estar adequado para produção através da fabricação digital;
- Estar cadastrado na plataforma sob um regime de licença aberta, que possibilite o compartilhamento sem interesses comerciais;
- Responder a um problema gerado pelas condições impostas pelo COVID-19 dentro das habitações. Para isso, o autor deve deixar claro que o seu projeto foi desencadeado por conta do acontecimento da pandemia;
- O projeto vernacular, de forma integral ou parcial, deve ser passível de uma adequação aos métodos produtivos de fabricação digital disponíveis em um Fab Lab.

Além dos critérios citados acima, foi definida uma categoria de problema, como mais um filtro da pesquisa, com o intuito de viabilizar a análise dos resultados dentro de um mesmo contexto. Portanto, foram aceitas apenas soluções direcionadas ao seguinte problema: "Como organizar e preparar o espaço doméstico de forma a contribuir para a proteção contra o COVID-19". Após a seleção dos projetos, foi aplicado um protocolo, descrito na Tabela 1, com o objetivo de analisar e categorizar os resultados obtidos.

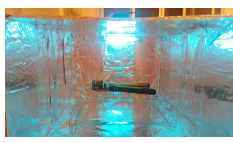

<b>1. Função prática</b>	Qual é a função prática de acordo com Lobach (2001).
<b>2. Categoria vernacular</b>	Categorizar a solução vernacular de acordo com Bouffleur (2006) e Fukushima (2009): <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso incomum sem mudança de função ou forma;</li> <li>2. Simples mudança de função sem alterar forma;</li> <li>3. Inclusão/exclusão de peças ou componentes, mantendo a mesma função;</li> <li>4. Mudança da forma para mudar a função;</li> <li>5. Inclusão/exclusão de partes, peças ou componentes para mudar a função;</li> <li>6. Composição de um novo artefato a partir do aproveitamento de outros.</li> <li>7. Nova forma de produto, inovação na forma;</li> <li>8. Novo artefato com função homóloga.</li> </ol>
<b>3. Intervenção de Design</b>	Intervenções no Design original necessárias para adequar a solução à fabricação digital.
<b>4. Compatibilidade com a fabricação digital</b>	Aplicação da fabricação digital de forma integral ou parcial; Métodos produtivos mais indicados para reproduzir esta solução em um Fab Lab.

**Tabela 1 - Protocolo aplicado nos resultados coletados durante a mini-Survey.**

Ao final, os resultados foram categorizados em clusters e apresentados em diferentes tabelas, oferecendo a oportunidade de análise dos dados sob os 4 tópicos listados na Tabela 1. Com isso obteve-se também uma melhor percepção em relação a viabilidade em realizar a adequação das soluções vernaculares em padrões de open Design e fabricação digital.

## 5. Resultados e Análises

Como resultado primeiramente foi possível confirmar a ocorrência do Design vernacular incentivado pelo acontecimento da pandemia COVID-19. A Tabela 2 mostra os 17 projetos selecionados na plataforma Instructables, os quais se adequaram aos critérios de busca determinados anteriormente. Nota-se ainda a criatividade e a capacidade das pessoas em propor soluções relevantes e aplicáveis para resolver problemas causados pela pandemia.

<b>Cód.</b>	<b>Imagem do projeto</b>	<b>Solução Vernacular (título original)</b>	<b>Função prática</b>
<b>v-01</b>		Low Cost Disinfection Unit for Covid-19 (less Than 12USD)	Descontaminar objetos através da exposição a luz UV
<b>v-02</b>		DIY Air Disinfectant Under 100\$   Protect From COVID-19	Descontaminar um ambiente através da circulação do ar por uma câmara com exposição a luz UV

<b>v-03</b>	Imagem não disponível.	CoronaVirus Killer With Arduino Nano and UV Light	
<b>v-04</b>		Coronavirus Desktop Air Purifier	
<b>v-05</b>		Raspberry Pi Based Touch Free Automatic Hand Wash System for Covid-19	Acionar a torneira para lavar as mãos sem a necessidade do contato físico com os manípulos da mesma
<b>v-06</b>		Stop-contamination Tap Handles	Acionar a torneira para lavar as mãos sem a necessidade do contato das mãos com os manípulos da mesma
<b>v-07</b>		Touchless Faucet With Door Control System for COVID-19	Destruar a fechadura da porta somente após a lavagem das mãos. Lavar as mãos sem a necessidade do contato físico com os manípulos da mesma
<b>v-08</b>		20 Second Hand Washing Timer for COVID-19	Marcar o tempo de duração recomendado para lavagem das mãos
<b>v-09</b>		Fight Coronavirus: Simple Handwash Timer	
<b>v-10</b>		DIY an Infrared Thermometer for COVID-19 With MicroPython	Medir a temperatura corporal sem contato com a pele, utilizando o infravermelho
<b>v-11</b>		Coronavirus Quarantine Clock	Marcar e controlar digitalmente a duração do período recomendado de quarentena
<b>v-12</b>		Covid-19 Virus Mitigation Tansu	Armazenar roupas e objetos utilizados em cada dia da semana de forma separada, oferecendo controle sobre o período de descontaminação dos mesmos



v-13		Sprayer Shoes Bottom From Corona (DIY)	Pedal para espirrar álcool e descontaminar a sola dos sapatos
v-14		Door Opener for Coronavirus	Abrir portas utilizando apenas os pés
v-15		Arduino Coronavirus Doorbell	Tocar a campainha sem a necessidade do contato físico com algum objeto
v-16		COVID-19 Mask Detector	Destruir a fechadura da porta somente para pessoas que estão utilizando máscaras
v-17		Movement in the COVID-19 period	Estimular a movimentação dos pés durante longas atividades sentadas

Tabela 2 - Lista dos projetos selecionados categorizados de acordo com a sua função prática.

Foram analisadas as funções práticas de cada projeto (LOBACH, 2001), e notou-se que algumas delas se repetem (ex: v-02, v-03, v-04). Porém todos os projetos, mesmo os que compartilham a mesma função, oferecem soluções diferentes, utilizando materiais e componentes diferentes também. Demonstrando assim a recorrência dos mesmos problemas em diferentes locais e, portanto, a relevância em compartilhar soluções locais de maneira global para que possam beneficiar outros.

A grande maioria dos projetos possuem funções práticas direcionadas para a descontaminação ou para a prevenção e redução do risco de ocorrer a contaminação de objetos ou do ambiente. Apenas um projeto (v-17) se ateu a falta de movimentação dos usuários, por conta do excesso de tempo gasto em atividades sentadas.

A segunda análise se deu através da categorização dos projetos vernaculares de acordo com Bouffleur (2006) e Fukushima (2009) e está representada na Tabela 3. Estas categorias foram relacionadas com as intervenções de Design necessárias para a adequação dos projetos à fabricação digital assim como a sua possível compatibilidade com as ferramentas disponíveis em um Fab Lab padrão.

Categoria Vernacular	Cód.	Intervenção de Design	Compatibilidade fabricação digital
03 - Inclusão/exclusão de peças ou componentes, mantendo a mesma função;	v-06	Desenhar os componentes em software CAD; Planejar sistemas de encaixe entre as partes.	Aplicação integral da fabricação digital; Impressão 3D.
	v-13		Aplicação parcial da fabricação digital; Impressão 3D; Cortadora a laser.

05 - Inclusão/exclusão de partes, peças ou componentes para mudar a função;	v-12	Desenhar os componentes em software CAD; Planejar sistemas de encaixe entre as partes.	Aplicação integral da fabricação digital; Fresa CNC de grande formato; Impressão 3D
06 - Composição de um novo artefato a partir do aproveitamento de outros.	v-01	Desenhar os componentes em software CAD; Planejar sistemas de encaixe entre as partes.	Aplicação parcial da fabricação digital; Fresadora CNC de grande formato; Bancada de eletrônica.
	v-02		
	v-04		
	v-03	Planejar o conceito do produto, formas de instalação, usabilidade e posicionamento dos componentes; Desenhar os novos componentes em software CAD; Planejar sistemas de encaixe entre as partes.	Aplicação integral da fabricação digital; Impressão 3D; Cortadora a laser; Bancada de eletrônica.
	v-05		
	v-07		
	v-08		
	v-09		
	v-10		
	v-11		
v-16			
07 - Nova forma de produto, inovação na forma;	v-15	Desenhar os componentes em software CAD; Planejar sistemas de encaixe entre as partes.	Aplicação integral da fabricação digital; Impressão 3D; Cortadora a laser; Bancada de eletrônica.
	v-17		Aplicação parcial da fabricação digital; Fresadora CNC de grande formato.
07 - Nova forma de produto, inovação na forma;	v-14	Desenhar os componentes em software CAD; Planejar sistemas de encaixe entre as partes.	Aplicação integral da fabricação digital; Fresa CNC de grande formato; Impressão 3D; Cortadora a laser.

**Tabela 3 - Ordenação dos projetos em suas categorias vernaculares e as relações entre as intervenções de Design e a compatibilidade com a fabricação digital**

A categoria vernacular com maior recorrência (76,4%) foi a "Composição de um novo artefato a partir do aproveitamento de outros", a qual é comumente representada por novos inventos (BOUFLEUR, 2006).

Este estudo limita-se apenas a questões funcionais práticas, portanto não cabe aqui avaliações de Design nos âmbitos estéticos e semânticos. Por outro lado, intervenções referentes a segurança, ergonomia e usabilidade devem ser consideradas em todos os projetos.

Todas as intervenções de Design sugeridas aqui envolvem uma etapa de desenho auxiliado por computador (CAD), pois para produzir algo através da fabricação digital é necessário partir de um projeto digitalizado. Boa parte dos projetos (47%) necessita de uma intervenção anterior ao desenho computadorizado, visto que alguns deles se restringem apenas à parte mecânica e eletrônica. Limitando-se na apresentação de uma combinação de componentes para realizar certa tarefa, de forma improvisada. Nestes casos torna-se necessário o desenvolvimento de um conceito de produto que integre estas partes e ofereça indicações de como realizar a instalação e o uso adequados, no contexto proposto.

Todos os projetos selecionados possuem componentes passíveis de serem fabricados em Fab Labs, alguns de forma integral, outros parcialmente. Algumas partes possuem dimensões não suportadas pelas máquinas e detalhes difíceis de serem reproduzidos, sendo ainda mais adequado recorrer a componentes padrões de mercado. Parafusos, porcas, molas, componentes eletrônicos, cabos e baterias são alguns exemplos de componentes que normalmente são comprados no comércio local. As intervenções de Design podem, nestes

casos, sugerir soluções alternativas de encaixes, mecanismos e materiais tentando explorar o potencial do Fab Lab ao extremo, buscando realizar a fabricação integral da solução de forma digital.

Vale ressaltar que estas alterações propostas para a digitalização do projeto vernacular podem distanciá-lo de sua versão original. Neste sentido, caso este processo seja feito por um terceiro, a participação do inventor tende a ser importante para que o conceito inicial seja mantido o máximo possível.

## 6. Considerações Finais

O presente artigo possibilitou uma análise inicial de viabilidade e relevância na disseminação de soluções de Design vernacular por meio do Design e produção distribuídos com foco na fabricação digital. Foi possível observar o acontecimento do Design vernacular, neste caso motivado especificamente por uma situação de pandemia, onde os indivíduos precisaram improvisar e se adaptar rapidamente a novos hábitos e restrições. Mostrando a pertinência deste fenômeno, frente a contextos emergenciais, como uma fonte de inovação advinda da própria população para problemas de diferentes magnitudes.

Neste sentido supõe-se a existência de um repositório maior de invenções que ainda permanecem no anonimato, dentro das habitações de seus criadores. Uma das barreiras que possivelmente causam isso é a falta de conhecimento, domínio e acesso sobre as tecnologias de comunicação digitais, as quais acabam sendo ferramentas fundamentais neste processo.

Portanto, como sugestão de próximas pesquisas entende-se a necessidade de investigar estratégias de incentivo para a documentação e compartilhamento do conhecimento vernacular. Podendo ainda evoluir na proposição de um protocolo ou método para tratar estas soluções a partir de sua descoberta até o compartilhamento online, de tal forma que outros possam reproduzir, aperfeiçoar, adaptar e devolver para a comunidade com as suas contribuições. Possibilitando este ciclo de evolução colaborativo, baseado nos conceitos da economia circular e ainda novas oportunidades de negócios, produtos e serviços que podem emergir a partir destas inovações. Numa perspectiva futura estes projetos podem se transformar em empresas sociais, startups ou empreendedores individuais.

Por fim, percebe-se que os conceitos e fenômenos discutidos neste artigo, vistos como uma nova forma de propor soluções em situação de crise da saúde pública, poderiam ser aplicados em outros contextos. Discussões pertinentes em escala global como, por exemplo, mudanças climáticas e futuros ambientalmente mais sustentáveis, podem se beneficiar deste modelo de propor soluções baseado na produção e design distribuídos. Oferecendo respostas mais rápidas e adaptadas às realidades de cada região e envolvendo as comunidades no processo.

## Referências

- BAKIRLIOĞLU, Y.; KOHTALA, C. Framing Open Design through Theoretical Concepts and Practical Applications: A Systematic Literature Review. **Human-Computer Interaction**, v. 0, n. 00, p. 1–44, 2019. Taylor & Francis. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/07370024.2019.1574225>>.
- BARBERIA, L.; CANTARELLI, L. G. R.; MATOS, A. P. F.; et al. **As Políticas de Distanciamento Social nos Estados Brasileiros e a Adesão à Quarentena**. São Paulo, 2020.
- BOISSEAU, É.; OMHOVER, J. F.; BOUCHARD, C. Open-design: A state of the art review. **Design Science**, v. 4, p. 1–44, 2018.
- BOUFLEUR, R. **A Questão da Gambiarra : Formas Alternativas de Desenvolver Artefatos e suas Relações com o Design de Produtos**, 2006.
- BOUFLEUR, R. N. Fundamentos da Gambiarra: A improvisação utilitária e seu Contexto Sócioeconômico, , n. Gambiarra, p. 252, 2013.
- BROWN, A. S. Engineering for change: new web site seeks to connect engineers and humanitarian organizations to create smart, sustainable development projects. **MECHANICAL ENGINEERING**, v. 133, n. Março, 2011.
- BRUGNAGO, E. L.; DA SILVA, R. M.; MANCHEIN, C.; BEIMS, M. W. How relevant is the decision of containment measures against COVID-19 applied ahead of time? **Chaos, Solitons and Fractals**, v. 140, p. 110164, 2020. Elsevier Ltd. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.chaos.2020.110164>>.
- CHAGAS, A. M.; MOLLOY, J. C.; PRIETO-GODINO, L. L.; BADEN, T. Leveraging open hardware to alleviate the burden of COVID-19 on global health systems. **PLoS Biology**, v. 18, n. 4, p. 1–18, 2020.
- CORSINI, L.; ARANDA-JAN, C. B.; MOULTRIE, J. Using digital fabrication tools to provide humanitarian and development aid in low-resource settings. **Technology in Society**, v. 58, n. March, p. 101117, 2019. Elsevier Ltd. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2019.02.003>>.
- DE COUVREUR, L.; GOOSSENS, R. Design for (every)one: Co-creation as a bridge between universal design and rehabilitation engineering. **CoDesign**, v. 7, n. 2, p. 107–121, 2011.
- DESIGN FOR EMERGENCY. **Análise Brasil**. Disponível em: <<https://designforemergency.org/analysis/br>> Acesso em: 20 de Setembro de 2020.
- EYCHENNE, F.; NEVES, H. **Fab Lab: a Vanguarda Da Nova Revolucao Industrial**. 2013.
- FINIZOLA, F. **A tradição do Letreiroamento Popular em Pernambuco - Uma investigação acerca de suas origens, forma e prática**, 2015. Universidade Federal de Pernambuco.

FINSTERBUSCH, K. The mini survey: An underemployed research tool. **Social Science Research**, v. 5, n. 1, p. 81–93, 1976.

FUKUSHIMA, N. **Dimensão Social do Design Sustentável: Contribuições do Design Vernacular da População de Baixa Renda**, 2009. Universidade Federal do Paraná (UFPR).

GERSHENFELD, N. How to make almost anything - The Digital Fabrication Revolution. **Foreign Affairs**, v. 91, n. 6, 2012.

HOOVER, S.; LEE, L. Democratization and disintermediation: Disruptive technologies and the future of making things. **Research Technology Management**, v. 58, n. 6, p. 31–37, 2015.

IBARRA, M. C.; RIBEIRO, R. **O design e a valorização do vernacular ou de práticas realizadas por não-designers**. 11º P&D Design - Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design 2014. v. 1, 2014. Disponível em: <[www.proceedings.blucher.com.br/evento/11ped](http://www.proceedings.blucher.com.br/evento/11ped)>. Acesso em: 4/4/2019.

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD COVID 2020**. Disponível em: <https://covid19.ibge.gov.br/pnad-covid/>. Acesso em: 20 de Setembro de 2020.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECÔNOMICA APLICADA. **Cinco meses de perdas de empregos e simulação de um incentivo a contratações**. Brasília: Ipea, 2020.

JOHANSSON, A.; KISCH, P.; MIRATA, M. **Distributed economies - A new engine for innovation**. *Journal of Cleaner Production*, v. 13, n. 10–11, p. 971–979, 2005.

KOSTAKIS, V.; LATOUFIS, K.; LIAROKAPIS, M.; BAUWENS, M. **The convergence of digital commons with local manufacturing from a degrowth perspective: Two illustrative cases**. *Journal of Cleaner Production*, v. 197, p. 1684–1693, 2018.

KOSTAKIS, V.; NIAROS, V.; DAFERMOS, G.; BAUWENS, M. Design global, manufacture local: Exploring the contours of an emerging productive model. **Futures**, v. 73, p. 126–135, 2015. Elsevier Ltd. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.futures.2015.09.001>>.

LOBACH, B. **Design Industrial - Bases para a configuração dos produtos industriais**. 2001.

MANERO, A.; SMITH, P.; KOONTZ, A.; et al. **Leveraging 3D printing capacity in times of crisis: Recommendations for COVID-19 distributed manufacturing for medical equipment rapid response**. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 17, n. 13, p. 1–17, 2020.

MANZINI, E. **Design quando todos fazem design. Uma introdução ao design para a inovação social**. Rio Grande do Sul, 2017.

MUELLER, T.; ELKASEER, A.; CHARLES, A.; et al. **Eight weeks later-the unprecedented rise of 3D printing during the COVID-19 pandemic-A case study**,

**lessons learned, and implications on the future of global decentralized manufacturing.** Applied Sciences (Switzerland), v. 10, n. 12, p. 1–14, 2020.

NASCIMENTO, S.; PÓLVORA, A. **Social sciences in the transdisciplinary making of sustainable artifacts.** Social Science Information, v. 55, n. 1, p. 28–42, 2016.

OECD/EUROSTAT. **Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation.** 4th ed. Paris: OECD Publishing, 2018.

ÖZKIL, A. G. **Collective design in 3D printing: A large scale empirical study of designs, designers and evolution.** Design Studies, v. 51, p. 66–89, 2017.

PANSERA, M.; MARTINEZ, F. **Innovation for development and poverty reduction: an integrative literature review.** Journal of Management Development, v. 36, n. 1, p. 2–13, 2017.

PAZAITIS, A.; KOSTAKIS, V.; KALLIS, G.; TROULLAKI, K. **Should We Look for a Hero to Save Us from the Coronavirus? the Commons as An Alternative Trajectory for Social Change.** SSRN Electronic Journal, v. 18, n. August, p. 613–621, 2020.

PEARCE, J. M. **The case for open source appropriate technology.** Environment, Development and Sustainability, v. 14, n. 3, p. 425–431, 2012.

PEARCE, J. M. **Distributed manufacturing of open source medical hardware for pandemics.** Journal of Manufacturing and Materials Processing, v. 4, n. 2, 2020.

PORTAL DO EMPREENDEDOR. **Estatísticas.** Disponível em: <<http://www.portaldoempreendedor.gov.br/estatisticas>> Acesso em: 20 de Setembro de 2020.

RICHARDSON, M. **Pre-hacked: Open Design and the democratisation of product development.** New Media and Society, v. 18, n. 4, p. 653–666, 2016.

RICHTERICH, A. **When open source design is vital: critical making of DIY healthcare equipment during the COVID-19 pandemic.** Health Sociology Review, p. 1–10, 2020. Taylor & Francis.

RIUL, M.; HELENA, C.; BARBOSA, A. V.; SANTOS, M. C. L. **Design espontâneo e Híbridismos : Artefatos da cidade e artefatos do interior.** Estudos em Design, v. 23, p. 59–74, 2015.

ROBSON, C.; MCCARTAN, K. **Real World Research.** 2º ed. Blackwell, 2002.

SANTOS, A. DOS. **Design para a sustentabilidade: dimensão social.** 1a ed. Curitiba: Editora Insight, 2019.

SCHUMACHER, E. F. **Small Is Beautiful: A Study of Economics as if People Mattered.** Random House, 2011.

VALESE, A. **Design Vernacular Urbano: A produção de artefatos populares em São Paulo como estratégia de comunicação e inserção social,** 2007. Disponível em: <<https://tede2.pucsp.br/handle/handle/4907>>.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Coronavirus disease (COVID-19) pandemic.** Disponível em:

<<https://www.euro.who.int/en/health-topics/health-emergencies/coronavirus-covid-19/ovel-coronavirus-2019-ncov>>. Acesso em: 20 de Setembro de 2020.

WILLIAMS, A.; LINDTNER, S.; ANDERSON, K.; DOURISH, P. **Multisited design: An analytical lens for transnational HCI**. *Human-Computer Interaction*, v. 29, n. 1, p. 78–108, 2014.

WOODHAM, J. **A Dictionary of Modern Design**. OUP Oxford, 2016.

YANG, M.; JIANG, P. **Socialized and self-organized collaborative designer community-resilience modeling and assessment**. *Research in Engineering Design*, v. 31, n. 1, p. 3–24, 2019. Springer London. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s00163-019-00325-5>>.

YOO, B.; KO, H.; CHUN, S. **Prosumption perspectives on additive manufacturing: Reconfiguration of consumer products with 3D printing**. *Rapid Prototyping Journal*, v. 22, n. 4, p. 691–705, 2016.

ZELENIKA, I.; PEARCE, J. M. **Innovation through collaboration: scaling up solutions for sustainable development**. *Environment, Development and Sustainability*, v. 16, n. 6, p. 1299–1316, 2014.

## **Materiais Disponíveis para Design de Interiores e Seus Critérios de Sustentabilidade**

### ***Material Available for Interior Design and it's Sustainability Criteria***

**Talissa Bedran Linhares, Mestre em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável pela UFMG**

designer.talissabedran@gmail.com

**Andréa Franco Pereira, Doutora em Sciences Mécaniques pour L'Ingenieur pela Université de Technologie de Compiègne, UFMG**

andreafranco@arq.ufmg.br

### **Resumo**

O presente estudo tem como objetivo geral apresentar um panorama do cenário da oferta de materiais favoráveis a sustentabilidade por fabricantes de materiais utilizados no design de interiores, no Brasil. Assim, foram levantadas informações técnicas disponibilizadas por 28 empresas produtoras desses materiais, adotados em projetos de interiores. Os resultados demonstram que nenhum dos materiais selecionados possui certificações do tipo I, que levam em consideração o ciclo de vida completo do produto, mas ainda foram observadas iniciativas em prol da sustentabilidade por parte dos fabricantes analisados, como a limitação de substâncias nocivas à saúde ou ao meio ambiente, matérias-primas recicladas ou reutilizadas, processos de produção que se utilizam do reaproveitamento de rejeitos diversos e o manejo florestal sustentável.

**Palavras-chave:** Design de interiores; Sustentabilidade; Materiais sustentáveis

### ***Abstract***

*The present study aims to present an overview of the sustainability-favorable materials' supply by materials manufacturers' used in interior design, in Brazil. Thus, technical information was made available by 28 companies that produce these materials, adopted in interior projects. The results demonstrate that none of the selected materials have type I certifications, which take into account the complete product life cycle, but initiatives have been observed in favor of sustainability by the manufacturers analyzed, such as the limitation of substances that are harmful to the environment, recycled or reused raw materials, production processes that reuse several types of waste and sustainable forest management.*

**Keywords:** Interior design; sustainability; Sustainable materials



## 1. Introdução

Ainda em meados da década de 90, Wackernagel e Rees (1996) demonstraram, em seus estudos, evidências de que o mundo estaria em um estado emergencial, indicando que os impactos gerados pela humanidade haviam excedido a capacidade de carga global da Terra. Essas foram algumas das revelações responsáveis por suscitar discussões sobre a importância de o mundo adotar uma mudança de paradigma em seu estilo de consumo e de vida, como um todo. Mesmo o Relatório Brundtland (1989) já tendo sido divulgado, naquele período, percebe-se que ainda havia e ainda há um longo caminho a ser percorrido em se tratando da preocupação com o desenvolvimento sustentável do planeta. Desenvolvimento sustentável pode ser descrito como o que oferece o mesmo direito às gerações futuras de atenderem às suas necessidades que as gerações presentes possuem, abarcando os aspectos econômico, social e ambiental, de forma abrangente (BRUNDTLAND, 1989).

A indústria da construção exerce considerável impacto ambiental em todo o planeta, sendo responsável pelo consumo de 40% da energia global (LAURENZI, 2008). Ao se considerar essa realidade, o item III do Art. 5º da Lei nº 13.369, em conformidade ao National Council for Interior Design Qualification (NCIDQ), determina que o profissional tem como missão o zelo pela sustentabilidade ambiental ao exercer a atividade de designer de interiores (BRASIL, 2016; NATIONAL COUNCIL FOR INTERIOR DESIGN QUALIFICATION, 2004). Sendo assim, a seleção de materiais ambientalmente responsáveis pode ser considerada a forma mais acessível para que projetos mais sustentáveis sejam desenvolvidos pelos profissionais da área (AKADIRI, 2015).

Ao se considerar o cenário nacional, estudos constataam que grande parte dos profissionais do setor de edificações alegam conhecer e apoiar conceitos relacionados à sustentabilidade (FAGUNDES; FERREIRA, 2013; LOPES, 2014; ZANDEMONIGNE ET AL., 2012; ZMYSLOWSKI, 2009), mas os resultados das pesquisas avaliadas apontam uma realidade diferente, reforçando o que Stieg (2006) denomina “Lacuna da Sustentabilidade”, onde teoria e a prática se mostram contraditórias ao se tratar da aplicabilidade da sustentabilidade no campo do design. Dessa forma, percebe-se a importância da propagação de conceitos de sustentabilidade aos profissionais atuantes no setor da construção, assim como os materiais existentes no mercado e suas características, para que seja possível a finalização desse paradoxo.

Desse modo, esta pesquisa tem como objetivo geral oferecer um panorama acerca da oferta de materiais favoráveis a sustentabilidade por fabricantes cujos produtos sejam amplamente utilizados no Brasil, ao avaliar suas características e especificidades. Para tal, foram listadas as informações dos materiais e marcas selecionados, fornecidas por meio das referências bibliográficas de seus fabricantes. Primeiramente, buscou-se definir os critérios para conceituação dos materiais favoráveis à sustentabilidade, a partir de uma compilação de normas e programas de Rotulagem Ambiental reconhecidos em âmbito global. Busca-se contribuir para o entendimento da realidade nacional quanto à oferta desses materiais, suscitando, dessa maneira, discussões e sugestões de mudanças e metas que possam auxiliar na difusão da implementação de projetos de interiores mais sustentáveis e saudáveis.

Foi aqui empregada a abordagem qualitativa, para que a lógica que permeia a definição dos materiais favoráveis à sustentabilidade fosse estabelecida, assim como sua

disponibilidade no mercado (RICHARDSON, 1999). Os materiais foram avaliados quanto às normatizações e/ou programas de rotulagem ecológica aos quais atendem, ou à ausência destes, além de atitudes cujas respectivas marcas desses materiais adotem em prol de uma maior sustentabilidade ambiental. O estudo é classificado como descritivo, pois relata a atual situação da oferta dos materiais, sem interferência da pesquisadora nos resultados, além de exploratório, pelo fato de a autora não adquirir os dados prontos, mas buscá-los em campo, obtendo experiência sobre o fenômeno avaliado (GIL, 2008).

A partir da necessidade da mitigação dos impactos negativos exercidos pelo setor da construção, percebe-se a importância do desenvolvimento de projetos que considerem questões de sustentabilidade e a utilização de materiais favoráveis à sustentabilidade para que essa realidade possa mudar. Entender como os profissionais e seus clientes adquirem esses materiais e se o adquirem por suas credenciais ambientais é uma importante pergunta a ser respondida (LASANI, 2016; MATÉ, 2009). O presente estudo contribui com pois, assim como afirma Maté (2009), uma maior divulgação do conhecimento de conceitos de cunho sustentável e um maior acesso a informações atuais sobre seus materiais, são responsáveis pelo incentivo a projetos de design de interiores mais ambientalmente responsáveis (MATÉ, 2009).

## **2. Normatizações e programas de rotulagem ecológica**

- Norma ISO 14001 - Especifica requisitos para criação de um Sistema de Gestão Ambiental em organizações, pensando em seu desenvolvimento sustentável e incorporando, além de questões estratégicas, a preocupação com aspectos tais como ciclo de vida, cadeia de valor, condições sociais ambientais locais, regionais e globais (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015).
- Norma ISO 14024 - Faz parte da série de normas da ISO 14000, estabelecendo princípios para o desenvolvimento de programas de rotulagem ambiental do tipo I, sendo o procedimento mais utilizado por organizações na padronização de programas desse tipo (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004).
- Rótulo Ecológico da ABNT - Certificação de produtos e serviços desenvolvida de acordo com a norma ABNT NBR ISO14024. É classificada como uma rotulagem ambiental do tipo I, que leva em consideração a avaliação do ciclo de vida do produto, em todas as etapas do processo, sendo elas: a extração dos recursos, o processo de fabricação, a distribuição, o uso do produto e seu descarte (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004).
- EU Ecolabel Program (Programa de Rotulagem Ecológica da União Europeia) – É reconhecido em toda a União Europeia. Há critérios para 17 grupos de produtos diferentes, levando em consideração a avaliação de seu impacto ambiental em cada fase do seu ciclo de vida (EUROPEAN COMMISSION - EU ECOLABEL PROGRAM, 2019).
- Nordic Swan Ecolabelled (Rotulagem Ecológica Nórdica) - É o programa oficial dos países nórdicos, abordando todo o ciclo de vida do produto e possuindo objetivos que vão de encontro aos outros programas supracitados (NORDIC COUNCIL OF MINISTERS, 2019).

- Blue Angel (Rotulagem Ecológica Alemã) - Criado pelo governo da Alemanha, certifica em torno de 12.000 produtos e serviços de cerca de 1.600 organizações, garantindo menores impactos ambientais em todo seu ciclo de vida (ALEMANHA, 2019).
- Good Environmental Choice (Australia) - A certificação também segue os princípios da ISO 14024 e, portanto, considera em seus critérios os impactos provocados em todas as etapas do ciclo de vida dos produtos (AUSTRALIA, 2019).
- Hong Kong Green Label (Rotulagem Ecológica de Hong Kong) - Lançado pelo Green Council, conselho também responsável pela criação do sistema LEED, o programa Hong Kong Green Label é do tipo I e segue às diretrizes da ISO 14024 (GREEN COUNCIL, 2019).
- FSC (Forest Stewardship Council) e CERFLOR (Programa Brasileiro de Certificação Florestal) - Certificações que garantem o manejo florestal responsável dos recursos naturais, ou seja, que a madeira utilizada nos produtos certificados seja originada de um processo produtivo gerido de forma ecologicamente correta, socialmente justa e economicamente viável, e que todas as leis vigentes estejam sendo cumpridas ao longo do manejo. O programa FSC é o mais utilizado mundialmente, já o CERFLOR é utilizado em âmbito nacional (FSC, 2019; INMETRO, 2019).
- CARB (California Air Resources Board) e ATCM (Airborne Toxic Control Measure to Reduce Formaldehyde Emission from Composite Wood Product) - Programas que avaliam e buscam limitar a taxa de emissão de formaldeído (derivado do formol), elemento considerado tóxico e prejudicial à saúde humana, durante o processo produtivo de painéis de madeira (ATCM, 2019; CARB, 2019).

### 3. Critérios gerais de classificação de materiais favoráveis à sustentabilidade

Os materiais selecionados para o trabalho foram o MDF, revestimentos cerâmicos/cimentícios e tintas, amplamente utilizados em projetos de design de interiores. De forma geral, materiais favoráveis à sustentabilidade prezam pela saúde humana, por maior durabilidade, eficiência energética, capacidade de reciclagem, além de priorizar o uso de insumos locais, com intuito de minimizar o impacto que seu transporte pode causar no meio-ambiente (AKADIRI, 2015). Dessa forma, foi realizada uma síntese de critérios estabelecidos por programas de rotulagem ecológica, a partir da compilação desenvolvida pelo conceito ECOSELO, que visa acessibilizar orientações estabelecidas por programas de rotulagem ambiental para empresas inclinadas a adotar atitudes em prol da sustentabilidade (UFMG, 2019). Assim, materiais favoráveis à sustentabilidade, em diretrizes gerais, atendem a critérios tais como os descritos no Quadro 1:

<b>MDF (Medium Density Fiberboard) - Programas EU Ecolabel Program e Good Environmental Choice (Australia)</b>
Madeira explorada sob manejo florestal sustentável (certificações FSC e CERFLOR);
Não possuir madeira geneticamente modificada
Fibras e resíduos de madeira não contaminados quimicamente ou que não ultrapassem

os limites máximos de regulamentações vigentes (Ex: European Panel Federation)
Compostos Orgânicos Voláteis (COV) em concentração $\leq 5\%$
Plásticos e metais em concentração $\leq 2\%$ do peso total
Formaldeído em concentração $\leq 0,3\%$ (p/p) em painéis; $0,5\%$ (p/p) em agentes aglutinantes, adesivos e colas; $< 0,05$ ppm em tratamento de superfície
Caso utilize materiais reciclados, deve ser facilmente reciclável (componentes facilmente separáveis), proveniente de recursos renováveis e destinado a ser reutilizável
<b>Revestimentos cerâmicos e cimentícios - Programa EU Ecolabel Program</b>
Empresa possuir sistema de gestão ambiental conforme ISO 14001
Matérias-primas terem sua extração autorizada
Possuir plano de recuperação ambiental/relatório de avaliação de impacto ambiental
Não conter substâncias tóxicas, cancerígenas, perigosas para o meio ambiente e camada de ozônio
Não possuir resinas à base de formaldeído;
Caso o teor de COV em acabamentos de superfície exceder $5\%$ e a quantidade total do acabamento corresponder a mais de $1\%$ do peso do produto, as emissões de COV devem ser testadas;
Material de embalagem do produto projetado para reutilização ou fabricado com $70\%$ de materiais reciclados.
A empresa possuir procedimento de controle de qualidade para que os produtos sejam adequados para uso, de acordo com ISO apropriada ou equivalentes.
<b>Tintas - Programas EU Ecolabel Program, Nordic Swan Ecolabelled e Blue Angel</b>
Conter teor de pigmentos brancos $\leq 36$ g/m <sup>2</sup> de película seca e $98\%$ de opacidade
Taxa de espalhamento (a uma potência oculta de $98\%$ ) $\geq 8$ m <sup>2</sup> /L de produto (em tintas brancas e claras)
Taxa de COV em tinta acrílica fosca limitada $\leq 10$ g de COV/L de tinta e tinta acrílica acetinada ou brilhante $\leq 40$ g de COV/L de tinta (ambas incluindo água)
Não conter substâncias tóxicas, cancerígenas, perigosas para o meio ambiente e camada de ozônio, metais pesados e ftalados
Formaldeídos em concentração $\leq 0,001\%$ no produto final

**Quadro 1: Diretrizes gerais para materiais favoráveis à sustentabilidade. Fonte: elaborado pelos autores**

#### **4. Avaliação das informações técnicas dos materiais utilizado em projetos de interiores**

Foram avaliadas 6 empresas de MDF (*Medium Density Fiberboard*) atuantes no mercado brasileiro e todas apresentaram ao menos uma certificação ambiental, em

diferentes categorias (ARAUCO, 2019; BERNECK, 2019; DURATEX, 2019; EUCATEX, 2019; GUARARAPES, 2019; MASISA, 2019).

Com relação a revestimentos cerâmicos e cimentícios, foram analisadas 16 marcas de disponíveis no país. Apesar de a maioria das empresas estudadas citarem o desenvolvimento sustentável como missão, em muitas delas não foram encontrados materiais que cumprissem os quesitos necessários para que sua missão fosse colocada em prática. Alguns produtos possuíam nomes que sugeriam serem “ecológicos”, porém os materiais em si não o eram. Três marcas avaliadas não oferecem programas ou materiais que levem em consideração a sustentabilidade ambiental e o restante das empresas possuem materiais ou iniciativas voltadas para a sustentabilidade, em níveis diferenciados (BIANCOGRES, 2019; CASTELATTO, 2019; CECRISA, 2019; CERÂMICA ATLAS, 2019; CEUSA, 2019; DECORTILES, 2019; ELIANE, 2019; ELIZABETH, 2019; INTI, 2019; LEPRI, 2019; PORTOBELLO, 2019; PORTODESIGN, 2019; RIVESTI, 2019; SANTA LUZIA, 2019; SOLARIUM, 2019; VILLE ROSE CERÂMICAS, 2019).

Para as tintas, um dos principais critérios a ser levado em consideração é a não utilização de compostos prejudiciais à saúde e ao meio ambiente, tais como formaldeído, chumbo, mercúrio e ftalatos. Além disso, é importante que os produtos não contenham, em sua composição, Compostos Orgânicos Voláteis (COV), componentes derivados do petróleo, altamente danosos ao meio ambiente (KEELER; VAIDYA, 2010). Foram estudadas seis empresas disponíveis no mercado (BASF - SUVINIL, 2019; CORAL, 2019; EUCATEX, 2019; KRÖTEN, 2019; SAYERLACK, 2019; SHERWIN-WILLIAMS, 2019).

##### **5. Resultados conjuntos obtidos por meio das informações técnicas dos materiais utilizado em projetos de interiores**

Foram avaliadas informações disponibilizadas pelas seis marcas de MDF mais utilizadas por profissionais da área. Todas as empresas avaliadas possuem a certificação FSC, certificação que avalia o manejo florestal sustentável, sendo que quatro delas possuem o selo CARB, que controla os níveis de emissão de formaldeído, e outras quatro atendem à ISO 14001, que define os requisitos para a adoção de um sistema de gestão ambiental, visando a melhora do desempenho de empresas pela redução da produção de resíduos e do consumo eficiente dos recursos (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015). Todas as marcas avaliadas possuíam ícones relacionados à sustentabilidade em sua página virtual, divulgando suas ações de educação ambiental e de cunho social. Quatro delas disponibilizam ou disponibilizaram relatórios anuais de sustentabilidade ou planos de manejo florestal, porém alguns deles eram muito resumidos ou pareciam enfatizar dados econômicos.

Somente uma das empresas de revestimentos cerâmicos/cimentícios avaliadas produz todas suas linhas com a maior parte de sua matéria-prima reciclada (composta por 85% de PET reciclado), sendo seus produtos também recicláveis. Outras quatro empresas também afirmam utilizar materiais reciclados ou reaproveitados em todos seus produtos, mas não disponibilizam a proporção desses materiais, enquanto uma das empresas os utilizam em 95% dos produtos que produzem. Seis das marcas estudadas possuem linhas específicas, descritas como “ecológicas”, onde a maioria delas possui materiais cuja composição contém matéria-prima reciclada, tal como o PET, vidro, poliuretano, madeira de demolição, casca de coco, ou uma miscelânea de materiais reaproveitados do processo de produção.

Há também cinco empresas de revestimentos cerâmicos que são parceiras do Green Building Council, além de seus produtos serem aprovados para obtenção da certificação LEED para edificações, sendo que uma dessas marcas também possui um sistema de gestão ambiental que atende aos critérios da norma ISO 14001. Uma das empresas não possui produtos, em específico, ditos “ecológicos”, mas promove seu processo de produção, ao reutilizar a água do processo de fabricação e reciclar seu lixo industrial. Três das marcas estudadas não possuem materiais ou programas que possam ser considerados de cunho favorável à sustentabilidade.

Em se tratando de tintas, uma das marcas se destacou dentre as outras empresas avaliadas, pelo fato de seu produto ser elaborado a partir de insumos naturais, ser livre de compostos orgânicos voláteis (COV) e substâncias tóxicas. Duas das marcas estudadas contam com produtos atestados conforme critérios da certificação LEED (LEED, 2019). Outra marca estudada atesta possuir baixa quantidade de COV em seus produtos e uma das empresas lançou uma linha de produtos que afirma não possuir solventes, porém nenhuma delas apresenta demais informações ou comprovações para que esses produtos possam ser classificados como favoráveis à sustentabilidade. Por fim, a última empresa não apresentou qualquer informação que levasse em consideração aspectos ambientais.

Ao avaliar a realidade do mercado quanto à oferta de materiais favoráveis à sustentabilidade, por intermédio do levantamento de informações dos fabricantes online, percebeu-se que nenhum dos materiais avaliados atenderam a todos os critérios definidos pelos programas de rotulagem ambiental, ou não disponibilizam informações suficientes sobre esses critérios. Nenhum dos materiais possui uma certificação do tipo I, que leva em consideração todo o ciclo de vida do produto. A maioria dos materiais certificados possuem selos que abrangem somente critérios pontuais, como o manejo florestal sustentável e a limitação da quantidade de formaldeído no processo produtivo. Ainda assim, observou-se a existência de materiais que, ao atender parcialmente a esses critérios ou possuírem certificações/selos ambientais, se tornam preferíveis em comparação aos materiais convencionais, que não atendem aos critérios ambientais e cujos fabricantes não possuem políticas de cunho ambiental, na tomada de decisão.

A falta de informações sobre esses materiais por parte dos fabricantes e fornecedores foi um dos obstáculos na identificação de materiais favoráveis à sustentabilidade. No caso do MDF, por exemplo, duas das empresas vendiam seu produto como “ecológico”, por possuir o selo de manejo florestal sustentável e, ao mesmo tempo, não possuíam as certificações necessárias para a utilização adequada de compostos tóxicos, como o formaldeído, sendo a ausência de substâncias químicas nocivas à saúde ou ao meio ambiente (no material e em seu processo de fabricação) uma das premissas para que um material seja considerado favorável à sustentabilidade.

## **6. Conclusões**

A oferta de materiais favoráveis a sustentabilidade no design de interiores e a importância de sua compreensão ofereceram as delimitações para o objetivo deste trabalho. Dessa forma, foi identificada a importância da classificação do conceito de materiais favoráveis à sustentabilidade, conforme os parâmetros de programas de rotulagem ecológica aqui selecionados. Superada a primeira etapa do trabalho, desenvolveu-se, uma

pesquisa descritiva por meio levantamento de informações online, disponibilizadas por 28 fabricantes de materiais utilizados em projetos de design de interiores. Foi identificada, na literatura levantada, a carência de estudos sobre materiais favoráveis a sustentabilidade nos países subdesenvolvidos, sendo a maioria dessas pesquisas realizadas em países desenvolvidos, acerca de sua própria realidade.

Foi identificado, a partir da análise dos resultados, que nenhum dos materiais selecionados possuíam certificações que avaliam todo o ciclo de vida do produto (do tipo I). Apesar disso, foram observados fabricantes que manifestavam iniciativas que demonstravam maior preocupação ambiental, como adoção de matérias-primas reaproveitadas ou recicladas, manejo florestal sustentável e limitação de substâncias prejudiciais à saúde ou ao meio ambiente.

O presente trabalho destacou a importância de uma ampliação da disponibilidade de informações e de materiais. A não indicação de materiais aplicáveis ao design de interiores que atendessem a todos esses requisitos, no cenário brasileiro, não elimina a necessidade de se identificar os produtos disponíveis no mercado e as empresas que demonstram interesse (ou não) em investir em um futuro mais sustentável. Dessa maneira, destaca-se a necessidade de pesquisas subsequentes no intuito de impulsionar a indústria a se responsabilizar também pelas implicações que seus produtos e processos de produção acarretam na sociedade e no meio-ambiente e não focar somente em suas demandas de consumo e lucratividade. Além disso, é importante que os consumidores e profissionais da área tenham acesso a maior conhecimento acerca do tema e, assim, se sintam mais seguros para adotar esses materiais com maior confiança e embasamento técnico. Dessa forma, a compilação de informações sobre programas de rotulagem ambiental e os critérios os quais diferentes materiais devem seguir, conforme proposto pelo conceito ECOSELO, também pode ser considerado um campo frutífero a ser trabalhado em futuras pesquisas.

## Referências

AKADIRI, P. Understanding barriers affecting the selection of sustainable materials in building projects. *Journal of Building Engineering*, v. 4, p. 86-93, 2015.

ALEMANHA. Blue Angel – The german ecolabel. S.l. Disponível em: <<https://www.blauer-engel.de/en>>. Acesso em: 11 de novembro de 2019.

ARAUCO. Sustentabilidade. S.l. Disponível em: <<https://www.arauco.cl/brasil/sostenibilidad/>>. Acesso em: 11 de maio de 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ISO 14024. Conhecendo Rotulagem Ambiental do Tipo I. Rio de Janeiro. 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ISO 14001. Introdução à ABNT NBR ISO 14001:2015. 2015. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br/publicacoes2/category/146-abnt-nbr-iso-14001>>. Acesso em: 07 de março de 2019.

ATCM - AIRBORNE TOXIC CONTROL MEASURE TO REDUCE FORMALDEHYDE EMISSION FROM COMPOSITE WOOD PRODUCT. Final regulation order. S.l. Disponível em:

<<https://ww3.arb.ca.gov/regact/2007/compwood07/fro-atcmfin.pdf>>. Acesso em: 11 de maio de 2019.

AUSTRALIA. GECA – About us. S.l. Disponível em: <<http://www.geca.eco/>>. Acesso em: 11 de novembro de 2019.

BASF - SUVINIL. Relatório Anual 2018. 2018. Disponível em:  
<<https://www.basf.com/br/pt/who-we-are/sustainability/relatorio-anual-2018111.html>>. Acesso em: 19 de janeiro de 2019.

BERNECK. Respeito ao meio ambiente. S.l. Disponível em:  
<<https://www.berneck.com.br/pt/sustentabilidade/ambiental/>>. Acesso em: 12 de maio de 2019.

BIANCOGRES. A Biancogres. S.l. Disponível em: <<https://www.biancogres.com.br/a-biancogres/>>. Acesso em: 11 de maio de 2019.

BRASIL. Lei nº 13.369, de 12 de dezembro de 2016. Disponível em:  
<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2016/lei/L13369.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/L13369.htm)>. Acesso em: 11 de outubro de 2019.

BRUNDTLAND, G. Our common future: world commission on environmental development. The Brundtland Report - Oxford University Press, Oxford, Reino Unido, 1987.

CARB - CALIFORNIA AIR RESOURCES BOARD. Composite wood products airborne toxic control measure. S.l. Disponível em: <<https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/composite-wood-products-program/about>>. Acesso em: 09 de maio de 2019.

CASTELATTO. Green Building Council Brasil. S.l. Disponível em:  
<<https://castelatto.com.br/empresa/selo-green-building/>>. Acesso em: 11 de maio de 2019.

CECRISA. Portinari. S.l. Disponível em: <<https://www.ceramicaportinari.com.br/pt/a-portinari>>. Acesso em: 11 de maio de 2019.

CERÂMICA ATLAS. Sobre Nós. S.l. Disponível em: <<http://ceratlas.com.br/a-empresa/>>. Acesso em: 11 de maio de 2019.

CEUSA. Premiações. S.l. Disponível em: <<https://ceusa.com.br/pt/premiacoes/>>. Acesso em: 11 de maio de 2019.

CORAL. Sua Casa Sem Cheiro. S.l. Disponível em:  
<<https://www.coral.com.br/pt/inspiracao-de-cor/sua-casa-sem-cheiro-e-seus-m%C3%B3veis-lindos>>. Acesso em: 05 de janeiro de 2019.

DECORTILES. Institucional. S.l. Disponível em:  
<<https://www.decortiles.com/institucional/certificacao>>. Acesso em: 05 de janeiro de 2019.

DURATEX. Sustentabilidade. S.l. Disponível em:  
<<https://www.duratex.com.br/sustentabilidade>>. Acesso em: 11 de maio de 2019.

ELIANE. Ecostone. S.l. Disponível em: <<https://www.eliane.com/produtos/areas-com-alto-trafego/porcellanato/ecostone>>. Acesso em: 05 de janeiro de 2019.



ELIZABETH. Grupo Elizabeth. S.l. Disponível em:

<<https://www.ceramicaelizabeth.com.br/pt/institucional>>. Acesso em: 20 de maio de 2019.

EUCATEX. Certificações. S.l. Disponível em:

<<https://www.eucatex.com.br/sustentabilidade/certificacoes>>. Acesso em: 11 de maio de 2019.

EUROPEAN COMISSION - EU ECOLABEL PROGRAM. Revision of EU Ecolabel criteria for furniture products. 2017. Disponível em:

<[https://ec.europa.eu/environment/ecolabel/documents/technical\\_report\\_furniture.pdf](https://ec.europa.eu/environment/ecolabel/documents/technical_report_furniture.pdf)>. Acesso em: 10 de março de 2019.

FAGUNDES, C.; FERREIRA, E. Percepção de escritórios de arquitetura quanto à aplicação de requisitos de sustentabilidade. In: 8º Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção Inovação e Sustentabilidade - SIBRAGEC, Salvador, 2013. Anais... Salvador, 2013.

FSC - FOREST STEWARDSHIP COUNCIL. Approval of Forest Stewardship Standards. S.l. Disponível em: <<https://fsc.org/en/page/forest-management-certification#documents>>. Acesso em: 13 de maio de 2019.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GREEN COUNCIL. Hong Kong Green Label Scheme. S.l. Disponível em:

<<https://www.greencouncil.org/hkgls>>. Acesso em: 05 de novembro de 2019.

GUARARAPES. A Guararapes. S.l. Disponível em:

<<http://www.guararapes.com.br/quemsomos/>>. Acesso em: 11 de maio de 2019.

INMETRO. CERFLOR: Certificação Florestal. S.l. Disponível em: <

<http://inmetro.gov.br/qualidade/cerflor.asp>>. Acesso em: 28 de maio de 2019.

INTI. Inti. S.l. Disponível em: <<http://monetacabamentos.com.br/inti/>>. Acesso em: 11 de maio de 2019.

KEELER, M.; VAIDYA, P. Fundamentos de Projeto de Edificações Sustentáveis-2. Bookman Editora, 2010.

KRÖTEN. Institucional Kröten. S.l. Disponível em: <<http://www.kroten.com.br/>>.

Acesso em: 11 de dezembro de 2019.

LAURENZI, M. Building Energy Efficiency: Why Green Building are Key to Asia's Future. Asia Business Council, 2007.

LASANI, L. The Current State of Green Building Standards and Interior Materials; Are These Processes Leading to Stronger Selections of Sustainable Materials?. 2016.

Dissertação de Mestrado. University of Waterloo Canada.

LEED - LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN. This is

Leed. S.l. Disponível em: <<http://leed.usgbc.org/leed.html>>. Acesso em: 10 de março de 2019.

LEPRI. Quem Somos. S.l. Disponível em:

<<http://www.lepriceramicas.com.br/index02.php?p=quemSomos>>. Acesso em: 11 de maio de 2019.

LOPES, G. Percepções de sustentabilidade no cotidiano profissional do designer de interiores. 2014. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

MASISA. Desarrollo Sostenible. S.l. Disponível em:  
<<https://www.masisa.com/nosotros/desarrollo-sostenible/>>. Acesso em: 11 de maio de 2019.

MATÉ, K. Attitudes versus actions: are interior designers genuinely embracing sustainable design through material selection?. In: 5th International Conference of the Association of Architecture Schools in Australasia. 2009. Anais... Austrália, 2009.

NATIONAL COUNCIL FOR INTERIOR DESIGN QUALIFICATION. NCIDQ Definition of Interior Design. 2004. Disponível em:  
<[http://www.iida.org/resources/content/9/7/documents/ID\\_Definition.pdf](http://www.iida.org/resources/content/9/7/documents/ID_Definition.pdf)>. Acesso em: 20 de novembro de 2019.

NORDIC COUNCIL OF MINISTERS. The Nordic Swan. S.l. Disponível em:  
<<http://www.nordic-ecolabel.org/>>. Acesso em: 10 de novembro de 2019.

PORTOBELLO. Responsabilidade Ambiental. S.l. Disponível em:  
<<http://www.portobello.com.br/sustentabilidade/responsabilidade-ambiental/>>. Acesso em: 11 de maio de 2019.

PORTODESIGN. A Portodesign. S.l. Disponível em:  
<<https://www.portodesign.com.br/a-portodesign/>>. Acesso em: 20 de maio de 2019.

RICHARDSON, R. Pesquisa social: métodos e técnicas. 3 Ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RIVESTI. A Rivesti. S.l. Disponível em: <<https://rivesti.com.br/a-rivesti/>>. Acesso em: 11 de maio de 2019.

SANTA LUZIA. Coleção Six. S.l. Disponível em:  
<<https://www.santaluziamolduras.com.br/produtos/por-linha/colecao-six>>. Acesso em: 11 de maio de 2019.

SAYERLACK. Meio Ambiente. S.l. Disponível em:  
<<https://www.sayerlack.com.br/noticias/meio-ambiente>>. Acesso em: 05 de janeiro de 2019.

SHERWIN-WILLIAMS. Relatório Anual 2018. 2018. Disponível em:  
<<https://www.sherwin-williams.com.br/institucional/sustentabilidade>>. Acesso em: 19 de janeiro de 2019.

SOLARIUM. Linha Classic da Solarium na Arena Pantanal. S.l. Disponível em:  
<<http://www.solariumrevestimentos.com.br/blog/linha-classic-da-solarium-na-arena-pantanal/>>. Acesso em: 11 de maio de 2019.

STIEG, C. The sustainability gap. Journal of Interior Design, v. 32, n. 1, p. 7-21, 2006.

SUSTENTAX. Guia SustentaX para comunicação responsável com o consumidor. São Paulo, 2010.

TÜV NORD Brasil - BRTÜV. BRTÜV - Áreas de atuação. S.l. Disponível em:  
<<https://www.tuv-nord.com/br/pt/areas-de-atuacao/sistema-de-gestao/>>. Acesso em: 12 de novembro de 2019.

UFMG. GARANTIA ECOSELO.PRIORIDADE AMBIENTAL. S.l. Disponível em: <<http://www.arq.ufmg.br/tau/ecoselo/index.php/sobre/>>. Acesso em: 15 de novembro de 2019.

VILLE ROSE CERÂMICAS. Revestimento Ecológico. S.l. Disponível em: <<https://www.villeroseceramica.com.br/revestimento-ecologico>>. Acesso em: 11 de maio de 2019.

WACKERNAGEL, Mathis; REES, William. Our ecological footprint: reducing human impact on the earth. New society publishers, 1996.

ZANDEMONIGNE, R.; TIBÚRCIO, T.; CAVALCANTE, E.; EVANGELO, R. A percepção e a prática dos arquitetos em relação às edificações sustentáveis: uma abordagem qualitativa com arquitetos em Viçosa - MG. In: XIV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído Juiz de Fora (XIV ENTAC), 2012. Anais... Juiz de Fora, 2012.

ZMYSLOWSKI, E. Sustentabilidade no Design de Interiores. 2º Simpósio de Design Sustentável (II SBDS) São Paulo, 2009. Anais... São Paulo, 2009.

## O COLONIALISMO E SUA INFLUÊNCIA PARA A MODA NO CONTEXTO DA SUSTENTABILIDADE

### *COLONIALISM AND ITS INFLUENCE FOR FASHION IN THE CONTEXT OF SUSTAINABILITY*

**Leonardo Armando Magalhães, graduando, Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc)**

leonardoscout590@gmail.com

**Jussara Dagostim, mestranda, Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc)**

dagostimjussara@gmail.com

**Mariana Moreira Carvalho, mestranda, Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc)**

marimoreirac9@gmail.com

**Neide Köhler Schulte, doutora, Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc)**

neideschulte@gmail.com

#### **Resumo**

O artigo tem como objetivo discutir a influência da colonização na moda visando compreender a necessidade de descolonizar a moda latino-americana para promover a sustentabilidade local. Os conceitos empregados a fim de contemplar esse objetivo referem-se à moda no contexto da sustentabilidade e à colonização que historicamente se deu a partir do imperialismo por parte dos países do Norte sobre os países do Sul Global, partindo de uma abordagem local para a emancipação do processo de descolonização. A metodologia consiste em uma pesquisa de natureza básica, qualitativa no que se refere aos três exemplos de projetos e marcas de moda no intuito de valorizar e difundir iniciativas sustentáveis e locais, sendo os três casos de Florianópolis (SC), e descritiva quanto ao detalhamento do objetivo. Esse estudo faz parte da pesquisa “O audiovisual como ferramenta para o ensino da sustentabilidade na moda” e inicia o debate do grupo acerca da descolonização na moda. O estudo visa contribuir para que a moda se adeque ao contexto da sustentabilidade, sendo produzida de modo mais ético e local, valorizando os saberes ancestrais.

**Palavras-chave:** Descolonização; América Latina; Moda; Sustentabilidade

#### **Abstract**

*The article aims to discuss the influence of colonization on fashion in order to understand the need to decolonize Latin American fashion to promote local sustainability. The concepts used to*

*contemplate this goal refer to fashion in the context of sustainability and colonization that historically took place from imperialism by the countries of the North over the countries of the Global South, starting from a local approach to the emancipation of the decolonization process. The methodology consists of a basic research, qualitative in what refers to the three examples of projects and fashion brands in order to value and disseminate sustainable and local initiatives, being the three cases of Florianópolis (SC), and descriptive as to the detail of the objective. This study is part of the research "The audiovisual as a tool for teaching sustainability in fashion" and starts the group's debate about decolonization in fashion. The study aims to contribute to fashion fitting the context of sustainability, being produced in a more ethical and local way, valuing ancestral knowledge.*

**Keywords:** *Decolonization; Latin America; Fashion; Sustainability*

## 1. Introdução

Pensar a moda no contexto da sustentabilidade na América Latina - ou estendendo ao Sul Global - requer uma descolonização do olhar, dado o histórico do desenvolvimento da produção e do consumo mundiais e o pensamento da sustentabilidade advindos do Norte Global. Entre os aspectos da sustentabilidade se aponta a ideia da ética socioambiental - seja com trabalhadores, ou com a extração e o descarte de materiais e demais fatores - e muitos aspectos dessa ideia perpassam fronteiras nacionais e continentais. Faz-se necessário, portanto, considerar o contexto local para discernir quais os aspectos da sustentabilidade que se aplicam.

A começar pela cultura importada na moda, tem-se o exemplo do executivo brasileiro que se veste com terno e gravata mesmo em temperaturas acima de 30°C, os termos absorvidos de outros idiomas como *prêt-à-porter*, *fast fashion*, *ecofriendly*, *upcycling* e o consumo em grande escala de costumes e produtos procedentes da Europa ou dos Estados Unidos.

Para buscar o contexto dessa importação cultural, esse artigo objetiva discutir a influência da colonização na moda para compreender a necessidade de descolonizar a moda latino-americana para promover a sustentabilidade local. Trata-se de um desdobramento oriundo da pesquisa "O audiovisual como ferramenta para o ensino da sustentabilidade na moda" e inicia o debate do grupo acerca da descolonização na moda. Na busca em bases de dados, notou-se escassa produção relativa à temática discutida.

Para estruturar o estudo, aborda-se primeiramente o contexto de cultura imperialista, que ocorre pela influência geopolítica como a imposição da cultura de uma nação sobre outra. A partir de tal, possibilita-se a conceituação da descolonização de forma abrangente para chegarmos à conexão com a área da moda. Nesse ponto, a relação principal entre os temas abordados é a moda local que aponta meios para a descolonização pela via da sustentabilidade. A pesquisa apresenta três casos locais que são exemplos relevantes de como atuar de forma local para contribuir com a sustentabilidade e com o restabelecimento das raízes apagadas pelos séculos de explorações e imposições do colonialismo.

## 2. Da colonização à descolonização

Para compreender melhor o imperialismo que ainda se faz presente na cultura latino-americana é preciso entender alguns pontos importantes de sua jornada histórica até a contemporaneidade, tendo em vista que a invasão cultural atingiu e ainda atinge, principal e abrangentemente, os povos indígenas (TAVARES, 2015). Além disso, é preciso compreender o que o verbo descolonizar tem a ver com a perspectiva de um futuro mais autônomo e ético na América Latina (CASTILHO, 2013). Para tal, explora-se a seguir a contextualização histórica da cultura imperialista.

### 2.1 Contextualizando a cultura imperialista

Um dos pontos históricos relevantes para a importância da cultura imperialista foi a independência dos Estados Unidos da América do Norte em 1776. Tal acontecimento influenciou as outras colônias existentes na América Latina de tal forma que o país passou a ser visto como uma nova referência de poder e de cultura. É preciso salientar também que o referido país norte-americano foi responsável por causar o extermínio de incontáveis povos indígenas da região oeste de seu território (TAVARES, 2015).

Uma frase do ex-presidente norte-americano Benjamim Franklin ilustra como aconteceu o genocídio indígena naquela região, e nela está enfatizado o uso de armas químicas: “Se faz parte dos desígnios da Providência extirpar esses selvagens para abrir espaço aos cultivadores da terra, parece-me oportuno que o rum seja o instrumento apropriado. Ele já aniquilou todas as tribos que antes habitavam a costa” (LOSURDO, 2015, p. 30).

Desde então, conforme aponta Tavares (2015), houve outras grandes invasões, incluindo territórios mais ao sul da América do Norte, o que ao longo da história trouxe o império que é hoje os Estados Unidos. Também considerando o período pós-Primeira Guerra Mundial como um marco histórico nas influências culturais latino-americanas, houve grandes divulgações da cultura estadunidense por meio das novas tecnologias de informação no século XX. Um exemplo forte tem a ver com o cinema, com filmes que mostravam o chamado “sonho americano” ou o “herói da pátria”. No filme *Far west*, por exemplo, os indígenas são representados como a parte inimiga e os caubóis como os heróis. Ou seja, ferramentas de comunicação, como o cinema, influenciaram fortemente as culturas latino-americanas naquela época.

As influências estadunidenses continuam no cinema latino-americano. Os filmes da produtora Marvel trazem em seus sucessos de bilheterias heróis patrióticos norte-americanos, que têm grande influência na cultura e na vida socioeconômica de grande parte da América Latina (TAVARES, 2015). Para prosseguir na contextualização da temática, destaca-se, a seguir, a definição de descolonização e os assuntos que esse termo abrange.

### 2.2 O que é descolonização

Nesse artigo optou-se pelo uso do termo descolonização, não desconsiderando o termo decolonial, que também é utilizado por outros autores. Tal opção tem como base o conceito

proposto por Castilho (2013), que aponta “descolonização” como o termo mais usual dentro da academia. Além disso, para o autor, a presença do prefixo “des”, serve como estratégia quando se trata de tradução para que o assunto fique ainda mais conhecido entre os autores.

Uma maneira de entender o que é descolonização é oferecida por Dilger (2016) que fala sobre a cultura do “Bem Viver”, que é contrária à cultura de “desenvolvimento” que está fortemente focada no crescimento econômico. O Bem Viver é um movimento oposto às opressões da sociedade. O feminismo, por exemplo, integra o Bem Viver, pois busca superar o patriarcado, a descolonização e corrobora com o movimento.

A expressão “Bem Viver” se refere a uma filosofia universal baseada no modo de vida ameríndio, que traz o significado de saber se reconhecer, por meio do aprendizado e do convívio, como parte da natureza (ACOSTA, 2019). O Bem Viver propõe não explorar a natureza, mas sim viver com ela num diálogo contínuo, buscando um equilíbrio, sem que ela seja prejudicada pela humanidade, pelo fato de sermos parte dela.

Com base no pensamento freiriano, Penna (2014) traz consigo uma importante reflexão sobre o que é esse efeito da colonização ainda existente. O argumento de descolonização tem em seus eixos fundamentais a luta política, econômica e social contra a cultura colonizadora.

Na verdade, toda dominação implica uma invasão, não apenas física, visível, mas às vezes camuflada, em que o invasor se apresenta como fosse o amigo que ajuda. No fundo, invasão é uma forma de dominar econômica e culturalmente o invadido. Invasão realizada por uma sociedade matriz, metropolitana, numa sociedade dependente, ou invasão implícita na dominação de uma classe sobre a outra, numa mesma sociedade (PENNA, 2014, p. 182).

É possível, a partir desse contexto, visualizar o quanto os autóctones das localidades colonizadas têm sua organização social fissurada a partir das invasões, cuja finalidade é a tomada de território para enriquecimento próprio. Nesse sentido, entende-se que a colonização, em todos os seus aspectos, matou a cultura, o modo de viver, de vestir, de falar, de se alimentar, de se relacionar, entre outros, próprios dos colonizados, tanto na América Latina, quanto nos outros continentes que foram e ainda são subjugados até os dias atuais.

A descolonização é necessária, nos mais variados aspectos, como forma de valorização daquilo que foi intrínseco da cultura dos povos, e pela reparação histórica que se deve àqueles que anteriormente já viviam em harmonia com o todo, com a natureza. Os danos que a colonização causou às comunidades, e à natureza, afetam diretamente no modo como acontecem as relações e as vivências cotidianas.

Para dar continuidade à problemática da cultura imperialista sobre a discussão que abrange a descolonização, a moda local e a sustentabilidade, prossegue-se pela exploração das características próprias da área da moda e a interposição com fatores de fissuras ao colonialismo presente.

### **3. Moda local e sustentabilidade**

Inúmeros aspectos da sustentabilidade podem ser elencados ao se falar do local. O apagamento da cultura indígena e a introdução de uma cultura branca, importada, na qual os povos não se reconhecem, gerou um distanciamento do que poderia ser considerada a

riqueza local. Assim como a estetização desses povos, também outros grupos foram e são marginalizados. Este é um dos pontos mais complexos em relação à colonização na moda.

Assim como diversos avanços tecnológicos, manufatureiros e de materiais comumente associados à Revolução Industrial, o transporte ferroviário foi um marco para a distribuição de matéria-prima e de artefatos a níveis nacionais e internacionais. Com a possibilidade de envio e recebimento de materiais, tanto tecidos quanto peças de vestuário passaram a atravessar cada vez mais facilmente as fronteiras e a produção das grandes marcas foi deslocada para países com pouca ou nenhuma fiscalização trabalhista. Esses movimentos prejudicaram o trabalho local, aumentaram a competitividade nos preços e dificultaram o estabelecimento de pequenos produtores que, em geral, buscam fazer produtos de moda de acordo com os princípios para sustentabilidade, tais como a responsabilidade social, ambiental, cultural e econômica.

### 3.1 Deslocamentos da moda

O alcance global que possui a indústria da moda, de acordo com Fletcher e Grose (2011), necessita de diversas formas de transporte para enviar e receber bens do mundo todo. A maior parte do que se comercializa é obtida a partir de importação e leva em consideração a rota de maior economia, sendo esse fator a lógica para produzir e distribuir. As autoras sinalizam a insustentabilidade da produção e distribuição globalizadas, pois a escala e ausência de atores impossibilita o entendimento dos impactos sociais e ecológicos. Uma escala menor de funcionamento altera relações entre materiais, indivíduos, locais e meio ambiente, pois, conforme Gwilt (2014), o transporte de materiais para produção de moda provoca impactos não só no meio ambiente, como também nos interesses humanos e sociais.

Muitas cidades ao redor do mundo possuem comunidades criativas de produção têxtil, que contribuem para a cultura e identidade local (GWILT, 2014). A luta pela sobrevivência ocorre ainda que os interesses pela produção artesanal e tradicional venham reconquistando espaço. O trabalho realizado em comunidades é comumente de pequena escala de produção e promove meios de engajamento social pela operação local. É possível também a introdução a nível global, de acordo com a autora, pelo compartilhamento de informações e experiências com comunidades internacionais.

Ao tratar das mudanças de endereço da produção têxtil, Berlim (2012) sinaliza que entre 1995 e 2005 a indústria têxtil da Europa e dos Estados Unidos mudou-se, por assim dizer, para o Oriente. Mais de um quarto da produção mundial de roupas é realizada na China, segundo a autora. Países como Índia, Bangladesh, Haiti, dentre outros, são responsáveis pela outra fração de produção. Fatores como produção rápida, ausência de regulamentação trabalhista, impostos reduzidos, exportação incentivada nos países orientais onde se produz e importação nos países que são sede das marcas de moda são motivos para a mobilidade das indústrias.

Paralelamente, há o rigor nos direitos trabalhistas e ambientais na Europa. Berlim (2012) segue elencando outros fatores para estes deslocamentos como a proibição de substâncias químicas e gestão de resíduos sólidos que inviabilizam as práticas de acabamentos e beneficiamentos no setor têxtil. Se adequadas, as empresas europeias e americanas teriam gastos muito maiores em relação à transferência de localidade. Alguns



desses aspectos trouxeram ao solo oriental e também ao Brasil tecelagens, confecções, curtumes, entre outros. Para a autora, o ecodesign poderia ser parte desta questão para auxiliar na diminuição de impactos.

### 3.2 Os efeitos do Norte Global no Sul Global

Ao falar sobre a descolonização da sustentabilidade na moda, Colerato (2020) indica que os exemplos de sustentabilidade nos países do Norte Global são, em maior fração, a reciclagem de lixo, a consciência da população em relação ao meio ambiente e tecnologias sustentáveis. Abordar sustentabilidade de forma geral, mais em específico na moda, parte de um olhar tão colonizado quanto ao tratar de beleza, cultura e outras questões. Os países do Norte Global têm histórico de transferir ônus dos resíduos provenientes do seu hiperconsumo. A autora denuncia que em 2015 o Reino Unido exportou 351 milhões de quilos de roupas usadas, equivalente a 2,9 bilhões de camisetas, para Polônia, Gana, Paquistão, Ucrânia, Benin e outros países.

Ainda de acordo com Colerato (2020), o lixo dos Estados Unidos, Austrália e alguns países da Europa têm soterrado localidades da África, Ásia de América Central. “O *fast fashion* é, afinal, uma criação europeia que transformou completamente as dinâmicas da indústria da moda e, conseqüentemente, do consumo de moda, tornando-o cada vez mais insustentável” (COLERATO, 2020, online). A autora sinaliza que as “tecnologias verdes” são meios de manter o hiperconsumo em países do norte, os quais seguem utilizando recursos naturais, mas agora de forma mais eficiente.

Mas existe um paradoxo, conhecido como Paradoxo de Jevons, responsável por apontar que o desenvolvimento tecnológico que aumenta a eficiência no uso de determinado recurso tende a, paradoxalmente, aumentar a taxa de uso deste recurso. Em outras palavras: uma tecnologia “sustentável” para aumentar eficiência do uso de energia vai, paradoxalmente, aumentar o uso de energia em si (COLERATO, 2020, online).

Caminhos como tecnologia verde, reciclagem e consciência ambiental, conforme traz Colerato (2020), são alternativas incapazes de extinguir o problema maior.

Por conta da colonização, países como o Brasil, a Índia e a China, bem como outros países chamados “subdesenvolvidos” são a base da indústria de *commodities* e mão de obra barata. A indústria global da moda depende dos países do sul para obter insumos e trabalho para confecção. Nos países acima citados, conforme afirma Colerato (2020), os impactos são altos por conta de agrotóxicos nas plantações de algodão e mau descarte de químicos dos processos têxteis, por exemplo. A tática para a sustentabilidade na Europa custa o esgotamento do Sul Global, portanto sem o rompimento com o colonialismo e com a ideia de dominação não há avanço na agenda socioambiental.

Esta quebra, que se pode chamar de descolonização, exige “reconhecer e valorizar os modos de vida e saberes locais, muito mais conectados à sustentabilidade do que imaginamos” (COLERATO, 2020). A autora aponta a produção agroecológica brasileira de algodão como exemplo de sustentabilidade e garantia da soberania e qualidade de vida e finaliza:

Descolonizar a moda não é um voltar ao passado nostálgico e perfeitamente intocado, pelo contrário. É caminhar para frente rumo à valorização de saberes sistematicamente negados, mas que podem garantir qualidade de vida próspera na Terra para todos e transformar nossa

relação com a moda, com as pessoas, com as coisas e com o planeta (COLERATO, 2020, online).

Para Sant'Anna e Macedo (2008), a cultura é linguagem, história contada, e o construir de uma identidade nacional é, de forma inevitável, a ideologia de grupos sociais dominantes, os quais alteram símbolos e culturas locais e modificam a imagem do país com uma representação criada. Dessa forma, não só os países são colonizados, como seguem sendo dominados e moldados como forma de submissão aos colonizadores.

De acordo com Tavares (2020), a convivência entre os diferentes povos, onde as diferenças são tão presentes, é o caminho necessário, valorizando os povos indígenas e considerando suas demandas, ou seja, respeitar sua forma de viver. Além disso, é necessário perceber essa outra forma de conhecimento, incorporar as formas dos povos milenares de ver a realidade e compreender a cultura indígena, para que, no conflito entre mundo colonizado e mundo autóctone, seja possível acessar uma América Latina descolonizada e livre.

Como forma de conectar o movimento de descolonização ao desenvolvimento local de moda no contexto da sustentabilidade, apresentam-se, a seguir, três exemplos de marcas locais que trabalham nesse sentido.

#### **4. Exploração de casos**

A fim de apresentar exemplos de projetos e marcas de moda latino-americanas para valorizar e difundir iniciativas locais de descolonizar a moda, foi realizado um levantamento de três amostras de casos com propostas relevantes para sustentabilidade. Os três exemplos estão situados na região Sul do Brasil, em Florianópolis, Santa Catarina. É possível, a partir desses casos, validar que a moda pode ser feita de forma mais ética e sustentável, valorizando os saberes da cultura local, com métodos e ferramentas disponíveis para construção de uma moda descolonizada.

##### **4.1 Nara Guichon**

O primeiro exemplo é o caso da artesã e ambientalista Nara Guichon, que imprime seu nome à sua marca, que tem desenvolvido um trabalho relevante para sustentabilidade em Florianópolis, usando matéria-prima encontrada nas praias da região, que são as redes de pesca de poliamida descartadas pelos pescadores. Segundo Olsen (2020), ela reutiliza esses materiais a fim de construir novas peças de moda, além dos conhecidos esfregões, que têm durabilidade de até seis anos de uso, contando com uma redução da liberação de microplásticos das esponjas comuns para lavar louça.

Além disso, ela trabalha com a técnica de impressão botânica, também conhecida como "eco print", que possibilita usar como estêncil plantas e colorantes naturais por meio de técnicas da química verde que tem baixo impacto ambiental (OLSEN, 2020). Na figura 1 é possível observar parte da matéria-prima, redes de pesca neste caso, e o produto pronto.



Figura 1: Redes de pesca usada como matéria-prima para a bolsa ecológica. Fonte: OLSEN, 2020.

Além de todos os trabalhos realizados, a ativista Gichon tem frases que podem servir de inspiração para todas as pessoas, como uma delas que fala da importância de mudar os olhares sobre o que é consumido e descartado: “O contato com os elementos minerais e vegetais, assim como o novo olhar sobre objetos descartados ou indesejados, pode revolucionar a nossa economia e a forma como interagimos como sociedade” (OLSEN, 2020, online).

Guichon defende também que “Numa sociedade cada vez menos conectada aos valores naturais, o artesanato feito com materiais que, de outro modo seriam descartados, se mostra como uma forma de retorno às origens” (OLSEN, 2020, online). Essa afirmação também traz à tona a discussão sobre as conexões que os seres humanos têm em relação aos materiais que usam e produzem, bem como a sua relação com a natureza.

## 4.2 MODA.DOC América Latina

Nesse segundo exemplo, o MODA.DOC América Latina (MDAL) é um projeto audiovisual da produtora *Plus Art Films* de Florianópolis (SC), que tem como objetivo a produção de um documentário acerca da moda ética e artesanal na América Latina, como forma de criar alicerces para a construção de um sistema de moda original e sustentável em todo o continente. Na figura 2 tem-se uma imagem das pesquisas realizadas para o projeto audiovisual.



Figura 2: Las Cholitas Escaladoras de Bolivia. Fonte: MODA.DOC, 2020.

O MODA.DOC foi idealizado por Rodrigo Müller, que também é produtor, diretor e roteirista, e tem experiência nas áreas de moda e produção cinematográfica. A equipe de produção é composta por profissionais de várias áreas. Essa soma de esforços busca contribuir para o desenvolvimento, a justiça ambiental e social da América Latina. Nesse sentido, o MDAL tem “absolutamente tudo para criar uma cadeia produtiva justa: cultura têxtil milenar, fibras naturais, tingimento natural, materiais, tecnologia, força de trabalho criativa, culturas vibrantes e ancestrais” (MODA.DOC, 2020, online).

O filme documentário tem o lançamento estimado para março de 2022 e, "apresentará diversas marcas de moda ética e suas comunidades que criam seus negócios com base nos cinco pilares da sustentabilidade: herança cultural, responsabilidade ambiental, igualdade social, prosperidade econômica e inovação tecnológica" (ABIT, 2020, online).

Serão visitados diversos países da América Latina e as entrevistas serão realizadas com estilistas de moda ética e especialistas em sustentabilidade, de modo que haja uma contribuição para despertar a valorização da identidade dos países latino-americanos como um diferencial no mercado mundial (MODA.DOC, 2017, online).

### 4.3 Armário Coletivo

Como terceiro exemplo local, apresenta-se o projeto Armário Coletivo, iniciado em 2014, no bairro Vargem Pequena, em Florianópolis. A idealizadora Carina Zagonel deixou em frente da sua casa um par de tênis que o filho não usava mais com uma placa que convidava as pessoas para que deixassem aquilo que não usavam mais, mas que estivesse em bom estado para compartilhar com outras pessoas, e que pegassem o que lhes pudesse ser útil.

A partir dessa ação, o movimento de compartilhar cresceu neste primeiro local. Carina e seu companheiro Albano Bernardes iniciaram a construção de armários que foram colocados em outras localidades como meio de compartilhamento e circulação de variados objetos. Com o tempo, as peças de vestuário se tornaram os bens mais compartilhados no Armário Coletivo por conta do alto consumo e redução da vida útil das peças. Atualmente o projeto conta com quatorze armários em Florianópolis, sendo três em bairros e os demais em instituições de ensino, empresas e parques, um no Paraná, em Curitiba e quatro na Bahia.

A iniciativa recebeu vários prêmios e tornou-se ponto de partida para outros projetos como oficinas de costura, de remanufatura (*upcycling*) para novas peças de roupa e acessórios, além de gerar e trabalhos acadêmicos, movimentando assim as relações coletivas, o fazer manual e a pesquisa local. O Armário Coletivo pode ser visto como um exemplo significativo e praticável de economia local conectada à moda, uma vez que dialoga sustentabilidade, espaços públicos, diversos atores e produtos em um sistema de experiências compartilhadas.



**Figura 3: Armário Coletivo do bairro Canto da Lagoa. Fonte: ARMÁRIO COLETIVO, 2020.**

O projeto MODA.DOC América Latina, a marca Nara Guichon e o projeto Armário Coletivo são exemplos na área da moda que tem propósitos voltados à sustentabilidade e que exemplificam a importância do olhar local, regional e continental para valorização do território. Demonstram ser possível o uso de insumos e trabalho locais, com menor impacto ambiental, que valorize a cultura, a ética e os atores envolvidos nos processos.

## **5. Discussões**

Ao retomar o que Castilho (2013) aponta como descolonização, tem-se como sinônimo a superação das opressões que são causadas por uma cultura colonizadora. As relações de séculos de exploração mantêm submissos e dependentes povos colonizados em nome de um modo de vida europeu ou do “sonho americano”. São invasões que seguem a promover apagamentos, deslocamentos de culturas, e não promovem o reconhecimento dos povos autóctones. Geram, assim, uma ausência de representatividade, de espaço e de valorização dos saberes dos povos originários.

A moda colonizada caracteriza-se principalmente pela criação e exibição de coleções estrangeiras, da Europa ou dos Estados Unidos, e copiadas para serem produzidas nos países colonizados. Sendo assim, a moda local tem muito a oferecer ao se pensar em produções artesanais, com técnicas tradicionais e materiais específicos das regiões, com características próprias e que podem promover a emancipação e o giro econômico para sobrevivência de comunidades, além da geração de emprego e renda. Conforme Dilger (2016), o descolonizar caminha para desmistificar e redescobrir o que já existe. Daí a importância do olhar para o local.

Só é possível alcançar a sustentabilidade, com todos os pilares nela contidos, por meio de uma moda descolonizada, livre de imposições que muitas vezes não consideram a realidade particular. O trabalho local, com base na ética socioambiental e na valorização da cultura, é inerentemente sustentável.

## 6. Conclusões

Na pesquisa em moda tem-se uma lacuna sobre o conceito de descolonização. Ao analisar algumas bases de dados científicos, notou-se uma quantidade ainda incipiente de artigos que traçam um paralelo entre moda e colonização. Por esse motivo, são importantes os estudos que tratam da questão decolonial, principalmente ao se falar de sustentabilidade, pois muitas práticas produtivas e de consumo, a despeito de matérias-primas, processos e modelagens, são importadas de países mais desenvolvidos economicamente, e os resíduos desses países são exportados para países subdesenvolvidos.

Em paralelo, é importante pensar o local, considerando o Bem Viver dos povos indígenas e nativos como norte para o equilíbrio socioambiental e como caminho para a valorização e a geração de uma economia local. A colonização e a construção de sua permanência nos países precisam ser avaliadas e transformadas para que a posse dos territórios, das matérias-primas locais e da força de trabalho não se torne uma realidade permanente. Nesse contexto em que a identidade nacional é exportada a baixo custo e que se importa no lugar a moda rápida (*fast fashion*), a imagem do indivíduo é padronizada e as particularidades regionais suprimidas.

A exemplo dos casos citados nesse artigo, observou-se que há um avanço e um esforço contínuo para que se possa desvencilhar dos grilhões colonizadores. Evidencia-se que, na América Latina é possível existir uma moda própria produzida a partir da riqueza cultural característica dos seus povos originários, sem a necessidade de copiar tendências estrangeiras tais como as norte-americanas e europeias.

No contexto geral, ao passo em que o desenvolvimento do Norte Global avança e com ele as chamadas “tecnologias verdes” para reversão de danos, o Sul Global segue sendo impactado com explorações de diversos nichos e despejos dos resquícios desse desenvolvimentismo. Por tal razão é urgente descolonizar o imaginário de forma abrangente – social, política e economicamente - e por partes, como na pesquisa e produção em moda, para que a emancipação liberte a cultura e as nações da submissão.

Consta-se que autores dessa publicação dispõem de bolsas de pesquisa de graduação e de pós-graduação da Universidade do Estado de Santa Catarina e bolsa de pós-graduação do programa UNIEDU-FUMDES da Secretaria de Estado da Educação.

## Referências

- ABIT. **América Latina ganha documentário inédito sobre moda ética**. 28 out. 2020. Disponível em: <https://www.abit.org.br/noticias/america-latina-ganha-documentario-inedito-sobre-moda-etica>. Acesso em: 14 jan. 2021.
- ACOSTA, Alberto. **O Bem Viver**: uma oportunidade para imaginar outros mundos. São Paulo: Autonomia Literária, Elefante, 2016.
- BERLIM, Lilyan. **Moda e sustentabilidade**: uma reflexão necessária. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2012.
- CAMPANA. **Sobre**. Disponível em: [https://www.instagram.com/\\_campana\\_/?hl=pt-br](https://www.instagram.com/_campana_/?hl=pt-br). Acesso em: 10 jan. 2021.
- CASTILHO, Natalia Martinuzzi. **Pensamento decolonial e teoria crítica dos direitos humanos na América Latina**: um diálogo a partir da obra de Joaquín Herrera Flores. (Dissertação). São Leopoldo:

Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2013. Disponível em: <http://biblioteca.asav.org.br/vinculos/00000A/00000A6C.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2020.

COLERATO, Marina. **E se... a gente descolonizasse a sustentabilidade na moda?** 2020. Disponível em: <https://elle.com.br/colunistas/e-se-a-gente-descolonizasse-a-sustentabilidade-na-moda>. Acesso em: 26 nov. 2020.

DILGER, Gerhard *et al* (org.). **DESCOLONIZAR O IMAGINÁRIO: debates sobre o pós-extratativismo e alternativas ao desenvolvimento.** São Paulo: Elefante, 2016.

FLETCHER, Kate. GROSE, Linda. **Moda e sustentabilidade: design para mudança.** São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2011.

GWILT, Alison. **Moda sustentável: um guia prático.** São Paulo: Gustavo Gili, 2014.

LOSURDO, Domenico. **Contra-História do liberalismo.** Aparecida: Ideias & Letras, 2015.

MODA.DOC, América Latina. **WHAT IS MODA.DOC?** Disponível em: <https://modadocamericalatina.com/>. Acesso em: 14 jan. 2020.

**MODA.DOC América Latina.** 16 jan. 2017. Facebook: @MODA.DOCAMERICLATINA. Disponível em: <https://www.facebook.com/MODA.DOCAMERICLATINA/posts/262709077475698>. Acesso em: 14 jan. 2021.

**MODA.DOC América Latina.** 30 set. 2020. Instagram: @modadocamericalatina. Disponível em: <https://www.instagram.com/p/CFxmWTPg1EI/>. Acesso em: 14 jan. 2021.

OLSEN, Natasha. **Toneladas de redes de pesca viram produtos ecológicos.** 2020. Disponível em: <https://ciclovivo.com.br/inovacao/inspiracao/toneladas-de-redes-de-pesca-viram-produtos-ecologicos/>. Acesso em: 10 jan. 2021.

PENNA, Camila. Paulo Freire no pensamento decolonial: um olhar pedagógico sobre a teoria pós-colonial latino-americana. **Revista de Estudos e Pesquisas Sobre as Américas**, Brasília, v. 8, n. 2, p. 181-199, 30 dez. 2014. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/repam/article/view/16133/14421>. Acesso em: 10 jan. 2021.

SANT'ANNA, Mara Rúbia; MACEDO, Kárita Bernardo de. A influência dos grupos marginalizados ao fim do II império na construção da noção de identidade visual brasileira e sua relação com as produções de moda. **DaPesquisa**, Florianópolis, v. 3, n. 5, p. 496-506, ago. 2008. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/dapesquisa/article/view/15420>. Acesso em: 10 jan. 2021.

TAVARES, Elaine. **Caminhos para a descolonização da América Latina.** 2015. Disponível em: <https://iela.ufsc.br/noticia/caminhos-para-descolonizacao-da-america-latina>. Acesso em: 23 nov. 2020.

## Aproveitamento de resíduos de FabLab como estratégia ecológica na produção de bijuterias

### *Use of FabLab waste as an ecological strategy in the production of bijoux*

Lilian Vieira Humbert, graduanda em Design de Produto, UFSC

[lilian\\_vieirah@hotmail.com](mailto:lilian_vieirah@hotmail.com)

Regiane Trevisan Pupo, Dr., UFSC

regipupo@gmail.com

### Resumo

Em meio a um consumo exacerbado de recursos naturais, atrelado ao mau acondicionamento dos materiais utilizados em FabLabs, resíduos são gerados em larga escala após processos de fabricação digital, os quais, no fim do ciclo de vida, não são destinados aos locais corretos para reciclagem, podendo retornar como uma nova matéria prima. Desta maneira, a saída encontrada é utilizar o *upcycling* como estratégia ecológica de design para o aproveitamento dos resíduos, ou seja, aplicar estes resíduos na produção de artefatos, no caso aqui relatado, de bijuterias. Para viabilizar essa ideia, foi utilizada uma pesquisa por meio de formulário *online* e aplicação de *workshop* (seguindo todos os protocolos de distanciamento por conta da pandemia) para conscientização dos participantes, assim como aplicação dos conceitos na prática. O resultado obtido foi o surgimento da possibilidade de estimular a criatividade e desenvolver peças realmente utilizáveis a partir de resíduos provenientes de FabLab.

**Palavras-chave:** FabLab; resíduos sólidos; bijuteria

### Abstract

*Among an exacerbated consumption of natural resources, linked to poor packaging of materials used in FabLabs, waste is generated on a large scale after digital manufacturing processes, which at the end of the life cycle are not sent to the correct places for recycling, and may return as new raw material. In this way, the solution found is to use the upcycling technique as an ecological design strategy for the use of waste, which means, in the specific situation of this research, to apply this waste in the production of bijoux. To make this idea viable, a survey was used through an online form and a workshop was conducted (following all the sanitary issues due to the pandemic phase) to raise awareness among participants, as well as the application of concepts in practice. The result obtained was the appearance of several possibilities of stimulating creativity and developing usable waste pieces from FabLabs.*

**Keywords:** FabLab; solid waste; bijoux

### 1. Introdução



Queimadas e desequilíbrios ambientais são sinais de que a natureza implora constantemente por melhorias referentes às ações humanas. Não pode haver a necessidade de grandes consumos de matéria prima antes de parar e pensar no que está sendo feito com o que já foi produzido. Técnicas de reutilização de materiais não faltam. A real necessidade do momento é conscientizar e praticar estas ideias que vêm sendo discutidas há anos por cientistas e pesquisadores.

Segundo Lima (2016), a partir da Terceira Revolução Industrial, com o advento da Internet e o desenvolvimento de equipamentos industriais automatizados tais como Corte a Laser, Impressoras 3D e máquinas de Controle Numérico Computadorizado (CNC), foi possível criar uma quantidade maior de novos produtos, aplicando novos materiais e alterando as estruturas existentes.

Com estes equipamentos tecnológicos evoluindo cada vez mais, tornando-se intuitivos e disponíveis em maior quantidade e, conseqüentemente, aumentando a disponibilidade para “pessoas comuns”, é dessa atual realidade que surgem os *Makers* (ANDERSON, 2012). Seja por meio de laboratórios específicos (FabLabs ou *maker spaces*) ou pela obtenção de máquinas menores para utilização caseira, ampliando as possibilidades de fabricação, estas pessoas são capazes de produzir seus próprios produtos de forma autônoma, constroem, modificam e distribuem suas criações, tornando-se um movimento cultural e que gera forte impacto nas relações de trabalho.

Alterando os sistemas de produção, surge também uma mudança nas relações entre indústria e consumidor. Conforme Carson (2010) afirma, com o desenvolvimento da tecnologia e com o aumento do poder aquisitivo social, a margem do que pode ser feito em casa versus o que é possível se construir num ambiente corporativo, tem sido reduzida cada vez mais com relação aos últimos dez ou quinze anos. E é dessa tendência que surge o “*Do It Yourself*” (DIY), primordialmente na Europa e nos Estados Unidos (CARSON, 2010).

Relacionando os *Makers* e os *DIYers*, há distinções referentes à escala produtiva e compartilhamento *online*. Anderson (2012) afirma que ambos se diferenciam, pois os *Makers* “constroem coisas em escala nunca vista em termos de DIY”, além de “compartilhar instintivamente suas criações *online*”. Para o autor, o *maker* é um artesão industrial que participa das etapas de fabricação do início ao fim e, por vezes, até o “pós-venda”, ampliando as capacidades de produção em manufatura favorecendo o empreendedorismo (ANDERSON, 2012).

Para Silver (2012), quando se trata dos Designers, estes podem aprender e se favorecer por meio do processo criativo proveniente do DIY. O Designer está sempre produzindo conforme as necessidades de um público o que o torna um ser único, contudo, pode distanciar-lo do usuário ao produzir artigos “genéricos”. Já os *DIYers* constroem para si com paixão e curiosidade em suas peças. Ampliando esta troca, podem-se obter projetos e produtos com maiores chances de vendas e divulgação por meio da internet, por exemplo. Servindo de base para posteriores análises, têm-se informações que estimulam a produção de artefatos trabalhando em conjunto, por meio de um trabalho em equipe e, de certa forma, multidisciplinar. Cada setor pode agregar com suas habilidades e conhecimentos, em um trabalho respeitável e por vezes inovador.

Assim, o design tem grande importância ao definir estratégias ecológicas e processos econômicos e sustentáveis durante todo o ciclo do processo de projeto de um produto. Gomes (2011) cita que sendo o design um meio de relevância capaz de reduzir e propor ideias perante a impactos ambientais, algumas metodologias são aplicadas, o que resultam em termos como “Eco design”, “Design com consciência ambiental”, “Design verde”, dentre outros. Com relação às metodologias que podem ser aplicadas conforme necessidade e adequação ao projeto, a Análise do Ciclo de Vida (ACV) pode mostrar o impacto desde a extração de matéria prima até o seu descarte, e, ainda, o que tais produtos vão gerar de resíduos ao meio inseridos. Gestores de projetos podem utilizar também de ferramentas simples e populares como a gestão dos 3R’s, o qual indica Reduzir, Reaproveitar e Reciclar (GOMES, 2011).

A metodologia utilizada no decorrer desta pesquisa foi a “pesquisa-ação”, baseada em Tripp (2005), a qual sugere que o pesquisador atue tanto com processo dedutivo quanto indutivo, assim como mantenha um “processo corrente, repetitivo” que utiliza das informações de cada ciclo como “ponto de partida”, em uma melhoria contínua. A estratégia de ensino denominada *workshop* ou oficina prática, é orientada ao agrupamento de pessoas com interesses em uma determinada situação de ensino (VOLTOLINI, 2016) para o desenvolvimento das ações, o que torna possível propor um diagnóstico de um problema por meio de planejamento, ação/implementação, observação, reflexão e registro dos dados e resultados obtidos.

Portanto, para atingir o objetivo da pesquisa que visa propor a produção de bijuterias como estratégia ecológica na gestão dos resíduos de FabLabs, um *workshop* foi idealizado e aplicado, no momento em que os participantes puderam aprender conceitos e teorias em torno dos temas abordados, com o foco na aplicação desse conhecimento em atividades práticas.

## 2. Reduzir, Reaproveitar e Reciclar

Conforme Silva e Przybysz (2014), a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) classifica resíduos como “resultado da atividade humana”, provenientes de várias áreas desde domésticas, agrícolas e até hospitalares, e o que motiva a geração de resíduos em escala exorbitante é o consumo desnecessário o que ocasiona “sobras e excedentes”, os quais são direcionados aos aterros sanitários.

Segundo Ferreira (2012), uma pesquisa do IPEA (Instituto de Pesquisas Econômica Aplicada), resultou numa estimativa de que os brasileiros deixam de ganhar cerca de R\$ 8 bilhões por ano pelo simples fato de não reaproveitarem os resíduos no próprio sistema produtivo das empresas, ou ainda com a venda destes insumos para instituições de reciclagem. No ano de 2010 foi promulgada a Lei de Resíduos Sólidos (12.305/2010) a qual cita a logística reversa, cuja obrigação das empresas é gerir seus resíduos, destinando-os corretamente após as suas atividades (SILVA e PRZYBYSZ, 2014).

Com a evolução das políticas públicas, foram criados programas nacionais e legislações que norteiam o direcionamento dos resíduos de forma correta visando qualidade de vida e preservação ambiental. Como exemplos destes programas tem-se a PNUMA (Política Nacional das Nações Unidas para o Meio Ambiente), a qual objetiva tratar de temas como

mudanças climáticas, gestão de ecossistemas e biodiversidade, o uso eficiente de recursos, a governança ambiental, o consumo e produção sustentáveis e químicos, resíduos e qualidade do ar (UNEP, 2020).

Uma das principais ferramentas para uma boa gestão dos resíduos sólidos é a conhecida gestão dos 3R's, que significam “Reduzir” o descarte ou não gerar resíduos, “Reaproveitar” ou “Reutilizar” os materiais a fim de reduzir a extração de matéria prima e “Reciclar” conforme as diretrizes da Resolução Conama n275, de 25 de abril de 2001 para que os produtos retornem ao início da cadeia produtiva (SILVA e PRZYBYSZ, 2014).

Para Gomes (2011), o termo mais vantajoso quando se trata de questões ambientais, é a Reutilização, por ser um meio potencial referente à redução no consumo de matéria-prima e energia oriunda dos processos de fabricação. Contudo, infelizmente, por questões culturais, reutilizar resíduos ainda é algo para se discutir devido ao fato de que, socialmente, é uma atitude vista como marginalizada e que demanda de maior criatividade e empenho. Tal impressão deve ser rompida, afinal muitos dos resíduos que chegam para os descartes ainda possuem certa usabilidade, ou seja, não estão ao final de sua vida útil.

Assim, segundo Gomes (2011) apud Birkeland (2002, p. 43),

“Resíduos nunca são simplesmente resíduos. Na realidade, determinada coisa é considerada resíduo ou recurso de acordo com a perspectiva do sistema cultural através da qual é vista. Devido à nossa perspectiva antropocêntrica, se determinada coisa não tem utilidade para o homem (ou a sua utilidade não é entendida), este é considerado resíduo. Produtos de design são frequentemente transformados em resíduos muito antes do fim expectável da sua vida útil” (GOMES, 2011) apud Birkeland (2002, p. 43).

Mesmo diante do conhecimento acerca dos meios alternativos de destinação dos resíduos, existem casos em que para se alcançar um processo de reciclagem completo, os consumos de energia e de água são relativamente altos. Gastos estes que podem ser evitados, ao se optar por processos pelos quais não se necessita alcançar um material com estado final com características similares ao de origem (RICHARDSON, 2011).

Tendo o entendimento sobre a questão dos resíduos, e diferenciando estes dos chamados “lixos” que são materiais orgânicos, pode-se compreender melhor a real necessidade da implantação de sistemas para coleta seletiva e correta destinação destes resíduos por meio das empresas e indústrias assim como por parte da comunidade para fins ecológicos e sustentáveis para o meio ambiente. Segundo Da Silveira, Berté e Pelanda (2018), a coleta seletiva agrega benefícios ambientais, sociais e econômicos e ainda enfatiza a necessidade de elaboração de um planejamento eficiente para implantação da coleta seletiva.

Para este planejamento, são descritas seis principais etapas (DA SILVEIRA; BERTÉ; PELANDA, 2018):

1. “Conhecimento e sensibilização da comunidade”: Informar e conscientizar a comunidade é o primeiro passo a ser tomado com relação à implantação da coleta seletiva, deste modo tem-se uma comunidade ativa e participativa nesse processo;
2. “Grupos de trabalhos”: Tendo uma comunidade ativa, deve-se organizar “grupos de trabalho”. Estes grupos são apoiados por técnicos e setores públicos.
3. “Visita técnica”: Com o objetivo de verificar o que tem sido feito, é necessário realização de visita em outros ambientes nos quais foi implantada a coleta seletiva bem sucedida.

4. “Diagnóstico participativo”: Auxilia para uma visão geral da real situação local. Com este diagnóstico é possível planejar e definir as próximas decisões a serem tomadas;

5. “Registro da situação atual”: Para complementar o diagnóstico deve-se realizar um registro por meio de “fotos, vídeos, entrevistas, depoimentos, entre outros”.

6. “Plano de ação”: E por fim, obtém-se o plano de ação adequado para cada comunidade, assim como uma maior conscientização social.

Desta forma, o que se considera de grande necessidade é a valorização das pessoas envolvidas no processo de coleta dos resíduos de modo geral. No Brasil, os profissionais da área de coleta seletiva ainda precisam de políticas públicas adequadas. Contudo, sabe-se que no decorrer dos anos tem-se observado avanços perante a saúde destes trabalhadores os quais deveriam obter um reconhecimento muito maior, afinal, é por conta destas pessoas que as ações de coleta seletiva dos resíduos se tornam um processo bem-sucedido (DA SILVEIRA; BERTÉ; PELANDA, 2018).

Por muito tempo vêm-se estudando sobre questões de sustentabilidade, utilização de recursos naturais de maneira consciente, buscando teorias e métodos para conscientização sobre uma possível escassez de matérias primas. Perante um período de pandemia, por exemplo, onde mundialmente algumas atividades econômicas ficaram submissas por questões de saúde, já foi possível sentir um pouco da resposta do meio ambiente perante as influências do ser humano no meio em que vive.

É inegável que as tecnologias evoluem de maneira rápida, o que permite grandes avanços para a sociedade, tornando determinadas atividades mais ágeis, com respostas quase que instantâneas. Contudo, há ainda fatores preocupantes quando se trata da utilização exacerbada de materiais, atrelado à falta de acompanhamento do ciclo de vida do material. Isso faz com que surja uma necessidade de desaceleração e reavaliação das atitudes atuais, assim como suas consequências ao meio ambiente. Na atualidade, é dever dos designers, arquitetos e engenheiros projetar e colocar em prática maneiras de reaproveitamento de seus produtos e materiais, quando estes não puderem mais cumprir com sua função principal.

### 3. Resíduos Sólidos e o *Upcycling*

Culturalmente, os resíduos sólidos não são vistos com bons olhos quando se trata de reaproveitamento dos materiais como estratégias ecológicas. Estes produtos, na maioria das vezes, são descartados erroneamente misturados ao lixo orgânico, sem coleta seletiva para posteriores tratamentos e reciclagem quando possível. Grande parte desse pré-conceito com os resíduos é devido à falta de conhecimento das possibilidades e oportunidades que podem surgir quando estes materiais são armazenados de maneira adequada e projetados a fim de agregar valor, gerando um novo produto com novas funcionalidades.

A produção de resíduos pode variar de acordo com o comportamento do consumidor, ou seja, à medida que o consumo vai sendo reduzido, a geração de resíduos conseqüentemente é reduzida também. Por consequência destes consumos exacerbados de recursos naturais para a realização de uma reciclagem, um termo em inglês vem ganhando visibilidade no Brasil e atualmente tem sido bastante aplicado. Este termo é o *Upcycling*, o qual não possui tradução oficial para o português, mas que em seu conceito, a partir da reutilização dos

materiais, busca adicionar valor aos materiais ao desenvolver um novo produto e melhorar algo que acabaria sendo considerado como lixo, evitando desperdício de matéria prima (FARIAS, 2017). O processo de *Upcycling* alcança qualquer produto passível de descarte atrelando a redução dos impactos negativos ao meio ambiente devido a não utilização de produtos químicos (MOREIRA, MARINHO, BARBOSA, 2015).

É justificável a fama deste novo processo no Brasil perante estas grandes vantagens, portanto há a necessidade de alavancar ainda mais e incentivar a incorporação destas técnicas em empresas e laboratórios. Richardson (2011) afirma que o processo de *Upcycling* já existe em determinadas indústrias de variados ramos e é um meio de reduzir o volume de material gasto no desenvolvimento de produtos. À vista disso, o intuito principal do *Upcycling* “é remodelar e integrar componentes e materiais em uma nova gama de produtos” (RICHARDSON, 2011).

#### 4. O lixo dos FabLab's

Um FabLab, acrônimo para *Fabrication Laboratory*, ou Laboratório de Fabricação Digital, são espaços onde é possível criar, aprender, ensinar e inventar. Estes Laboratórios promovem acesso à tecnologia avançada para que seja possível “a qualquer pessoa em qualquer lugar criar (quase) tudo.” (FAB FOUNDATION, 2020). Os Fablabs são equipados com maquinários como cortadora a laser, impressão 3D, *Router* CNC, além de componentes eletrônicos (FAB FOUNDATION, 2020).

Assim, conforme for a utilização de determinados equipamentos de fabricação digital, há consequentemente a produção de resíduos específicos oriundos de tais técnicas. Com uma grande produção, estes resíduos são descartados de maneira incorreta na maioria das vezes ou, quando armazenados para destinação adequada, sofrem danos devido às intempéries.

Nestes espaços, comumente, são utilizados materiais como madeiras em geral, MDF, acrílicos, chapas de PVC, plásticos em geral, tintas, e todo e qualquer aparato proveniente de tecnologias aditivas e subtrativas. O acondicionamento deste tipo de material geralmente é armazenado por algum tempo dentro das dependências dos laboratórios para depois serem descartados. A pesquisa a seguir, mostra uma realidade brasileira que vem mudando e conscientizando os usuários, pesquisadores e frequentadores de tais locais.

#### 5. Pesquisa *online* com FabLabs brasileiros

Em meio às pesquisas sobre gestão de resíduos, encontrou-se a necessidade de obter, de maneira quantitativa e qualitativa, informações diretamente com os FabLabs brasileiros, que hoje são de aproximadamente 30 unidades, localizados em universidades, empresas corporativas ou organizações públicas. Durante a pandemia que assolou o mundo em 2020, o caminho encontrado para tal pesquisa foi o formulário *online* distribuído via redes sociais ou *email* dos coordenadores de cada laboratório de fabricação digital. O formulário continha questões de múltipla escolha, bem como questões abertas para maiores informações.

Ao analisar as 20 respostas obtidas, notou-se que o tema é de grande importância devido aos comentários que incentivaram o desenvolvimento da presente pesquisa. Em meio às justificativas, foi possível concluir que o correto acondicionamento dos resíduos, assim como a reutilização destes materiais, não ocorre, por variados motivos. Portanto, tal prática não está intrínseca ao cotidiano das pessoas que utilizam FabLabs brasileiros.

Na questão relativa à qual ou quais tecnologias o laboratório possui, a tecnologia mais utilizada foi impressão 3D seguida por corte a laser, como ilustrado na Figura 1.

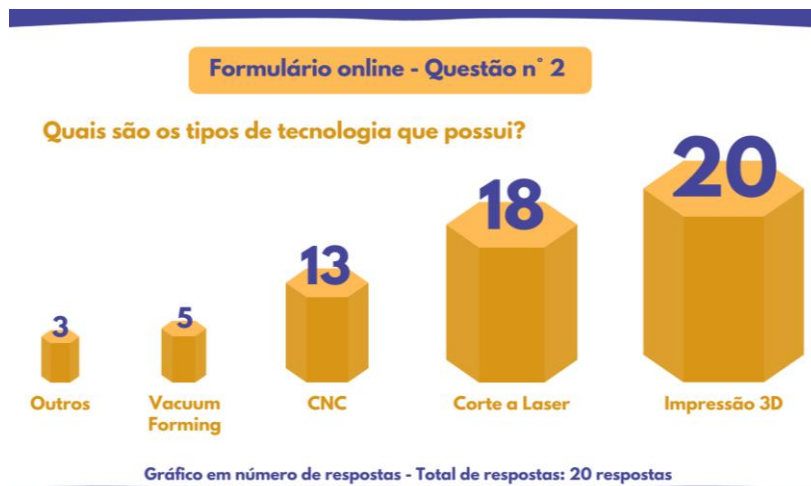


Figura 1: Resultado do formulário online - Questão 2.

Já quanto aos materiais mais utilizados no laboratório, o filamento para impressão 3D e papelão para o corte laser foram os mais citados (Figura 2).

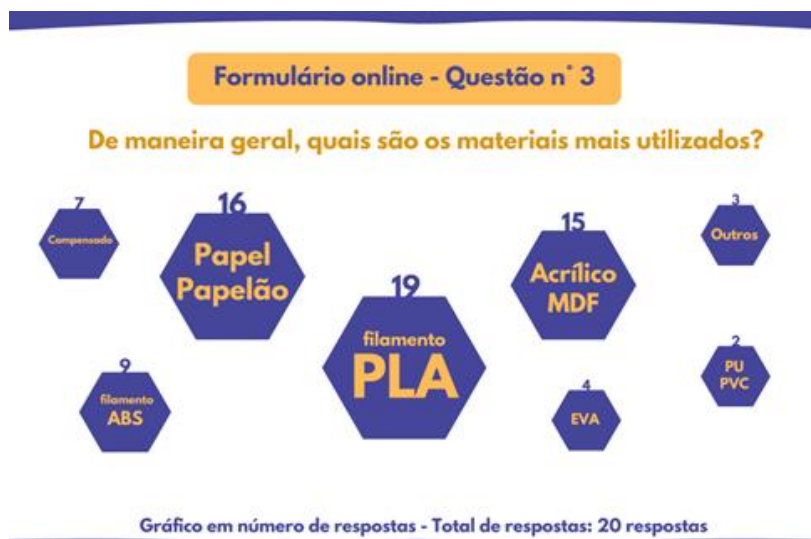
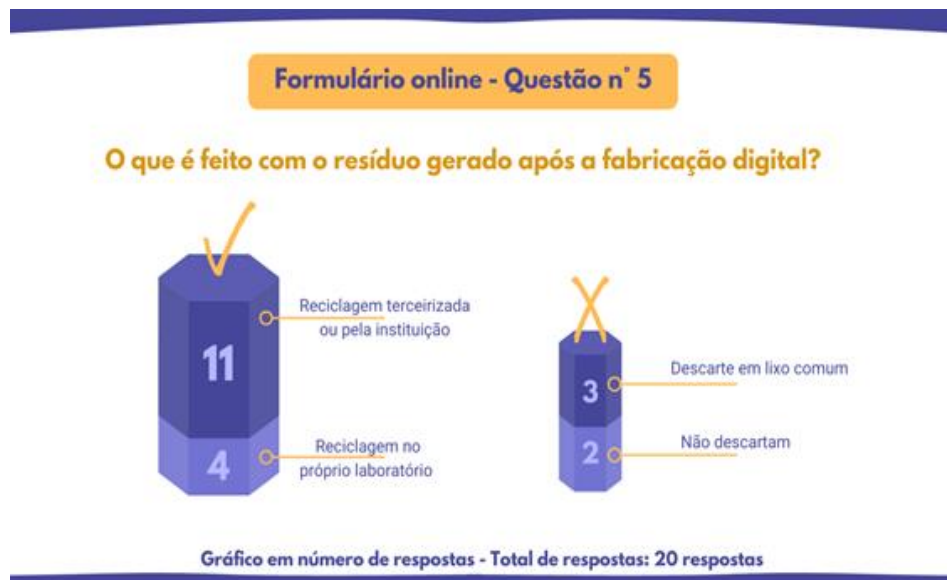


Figura 2: Resultado do formulário online - Questão 3.

É muito importante compreender qual o destino do resíduo gerado após o uso da fabricação digital. A figura 3 ilustra as ações dos laboratórios perante os resíduos obtidos. O

que foi possível concluir com esta questão foi que a grande maioria opta por uma reciclagem terceirizada ou pela própria instituição. Contudo, infelizmente 3 laboratórios indicaram descartar os resíduos em lixo comum, ou seja, não conseguem reutilizar os materiais e, além disso, não dão o direcionamento correto a estes resíduos.



**Figura 3: Resultado do formulário online - Questão 5.**

Visando conscientizar e alertar para as possibilidades de reutilização de material “descartado” de FabLabs, um *workshop* em forma de oficina foi idealizado e aplicado. Por conta da pandemia ainda em fase de alerta, todos os protocolos de distanciamento e proteção foram respeitados, garantindo a segurança de todos os participantes.

## 6. O Workshop

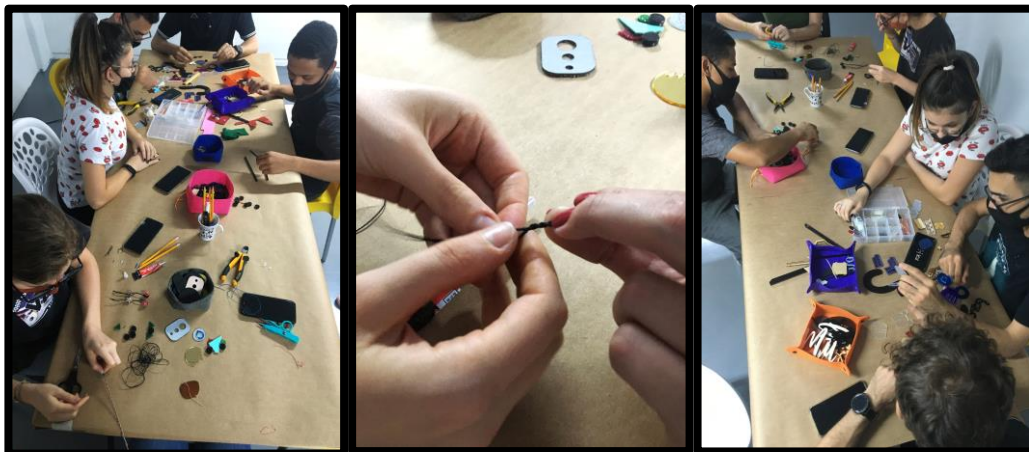
O designer como mediador, utilizando de técnicas como o *upcycling*, tem a capacidade de inovar e sugerir novas propostas para o meio em que está situado. Portanto, com o objetivo de embasamento prático, realizou-se um *workshop* direcionado à conscientização dos participantes com relação à geração e descarte de resíduos em uma empresa fabricante de equipamentos de corte a laser, em Florianópolis. Com a proposta de produzir bijuterias a partir dos resíduos coletados advindos do corte laser, foram analisados fatores como viabilidade e facilidade da produção de bijuterias por pessoas de variados meios técnicos, sem conhecimentos prévios em design.

Nesta empresa, onde a principal atividade é a produção de máquinas de corte a laser, são realizados testes de qualidade, além de desenvolvimento de produtos para capacitação de clientes, divulgação das possibilidades de criação com um equipamento de fabricação digital e marketing geral nas redes sociais. Tais atividades geram resíduos de materiais como MDF, acrílico, feltro, EVA, tecidos em geral, dentre outros materiais em menores quantidades.

Para participar deste *workshop* (Figura 4) foram convidados colaboradores de variados setores da empresa, tais como produção, suporte, manutenção, os quais não possuíam contato direto com a criação e produção de produtos por meio do corte a laser. O objetivo principal foi o de acompanhar o desenvolvimento destas pessoas perante os resíduos gerados. Com um total de sete participantes presentes, questões como criatividade, conscientização e técnicas envolvidas no decorrer da dinâmica puderam ser analisadas num período aproximado de uma hora de duração.

Inicialmente foi dada uma introdução teórica acerca do tema, partindo de uma elucidação sobre o resíduo gerado na empresa e o que pode ser feito para amenizar tais impactos. Posteriormente, a atividade prática foi apresentada. No mesmo ambiente estavam dispostas ferramentas variadas, resíduos em tamanhos pequenos, separados em organizadores posicionados em cima da mesa, resíduos em placas maiores no chão, segmentados em 3 grupos (1.MDF, papel couro; 2. acrílicos; 3. tecidos, couros, feltro e EVA.). Foram disponibilizados também alguns acessórios para montagem e finalização das peças de bijuteria, dentre eles fechos, tarraxas, correntes, cordões e fios, tintas, colas variadas, etc.

Lidar com criatividade pode ser um processo rápido ou gradual, variando conforme a personalidade e inspiração de quem está criando. Portanto, durante o processo de criação podem surgir alegrias, frustrações ou até mesmo desistências. Para que os participantes estivessem confortáveis com relação à imagem pessoal, todos assinaram um termo de consentimento livre, o qual deixava os participantes cientes de todas as etapas de desenvolvimento da dinâmica do *workshop*.



**Figura 4: Produção das bijuterias durante o workshop. Imagem produzida pelos autores**

A atividade em grupo e a comunicação auxiliam fortemente àqueles que não confiam no seu potencial criativo. Observou-se que de maneira simples, todos puderam experienciar algumas técnicas, por vezes conhecidas, outras aprendidas no momento da prática, mas que foram essenciais para a produção das peças de bijuteria. Um tópico analisado que foi considerado de extrema importância, foi a reação dos participantes.

Por mais que os colaboradores fossem de setores variados, cada um traz consigo bagagem de experiências pessoais anteriores. Aqueles que já possuíam prática em atividades manuais, tiveram facilidade em buscar itens e ferramentas para que tivessem inspiração nas suas



criações. Já os outros participantes que não possuíam estes breves conhecimentos e técnicas, começaram a se desenvolver melhor após observarem as primeiras peças sendo produzidas por seus colegas.

Desta maneira, notou-se que por vezes a falta de confiança em seu potencial criativo pode ter sido acarretado pela falta de referências ou experiências prévias. Após se darem conta de que realmente era possível, todos puderam criar suas próprias peças de bijuteria com materiais mesclados e coloridos. Nesta ocasião foram desenvolvidos brincos, colares, pulseiras e chaveiros (Figura 5).



Figura 5: Bijuterias produzidas pelos participantes do workshop. Fotografia produzida pelos autores.

Ao final do *workshop*, os participantes receberam um folheto com questões acerca da prática que participaram. O intuito para a aplicação destas perguntas, foi 1) receber um retorno descritivo sobre as dificuldades enfrentadas, 2) se havia experiências prévias no ramo de *upcycling*, e 3) se o participante considerava que o desenvolvimento de bijuterias a partir de resíduos de corte a laser pudesse realmente gerar um impacto ambiental e/ou social.

Quando questionados se já haviam realizado trabalho manual e se encontraram dificuldade durante o processo, 40% dos participantes responderam que não tinham experiência prévia e que a maior dificuldade foi encontrar inspirações e saber aplicar a criatividade nas peças produzidas. Contudo, 10% dos participantes descreveram que costumavam fazer transformações rotineiras com os resíduos, dando a eles novas funções, porém não conheciam o termo “*upcycling*”.

Com relação às atividades de transformação de resíduos em novos produtos, os participantes foram questionados se acreditavam ser uma atividade que gera um impacto ambiental/social. Neste quesito, de maneira unânime a resposta foi que sim, acreditam que o reaproveitamento pode gerar um impacto ambiental positivo.

## 7. Considerações finais

O desenvolvimento desta pesquisa possibilitou uma imersão no ambiente de FabLab por meio de formulário *online* aplicado diretamente com FabLabs do Brasil, assim como experiência vivenciada por meio da produção de *workshop*. Essas atividades de pesquisa exploratória realizadas foram de grande valia pois possibilitaram ampliar os horizontes e entender a real necessidade dos laboratórios e dos desenvolvedores de produtos perante os resíduos.

Conforme o formulário *online* aplicado, concluiu-se que há grandes oportunidades de aproveitamento dos resíduos dos laboratórios de fabricação digital, pois existem momentos em que o espaço físico não é suficiente para captar e armazenar tais materiais. Portanto, existe uma real necessidade de introdução de uma cultura onde remova a estigmatização do resíduo como um material de baixo potencial, e assim seja introduzida a ideia de que é possível criar a partir de materiais previamente utilizados.

Mediante o *workshop*, considerando o comportamento pessoal dos participantes que foram envolvidos num meio onde é necessário estimular a criatividade para então conseguir desenvolver o que for preciso a partir dos resíduos, verificou-se que os incentivos morais foram fundamentais, bem como o ferramental necessário para a produção de tais peças de bijuteria. Conforme o retorno dos participantes, a atividade foi dinâmica e bem proveitosa, onde todos puderam colocar em prática o conceito de *upcycling*.

Desta maneira, atendendo ao fato de que o principal objetivo desta pesquisa era o de analisar a real possibilidade de produzir peças de bijuterias variadas a partir de resíduos de FabLabs, considera-se como cumprido. Torna-se viável a utilização da produção de bijuterias como estratégia ecológica, a fim de contornar a situação de descartes inadequados dos resíduos. Com estas análises surgem novas possibilidades de desenvolvimento de produtos ecológicos e sustentáveis.

## Referências

ANDERSON, Chris. Makers: a nova revolução industrial. **Tradução de: SERRA, ACC Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.**

CARSON, Kevin. **Homebrew Industrial Revolution. The Small Workshop, Desktop Manufacturing, and Household Production.** [2010]. Disponível em <<https://blog.p2pfoundation.net/homebrew-industrial-revolution-chapter-five-the-smallworkshop-desktop-manufacturing-and-household-production-first-excerpt/2010/12/28>> [Acesso em: 12 maio de 2020]

DA SILVEIRA, A. L.; BERTÉ, R.; PELANDA, A. M. **Gestão de Resíduos Sólidos: Cenários e mudanças de paradigmas.** 2018.

- FAB FOUNDATION. **Getting Started With Fab Labs**. [2020] Disponível em: <<https://fabfoundation.org/getting-started/#fablabs-full>> [Acesso em 13 Maio 2020].
- FARIAS, Rafaela do Nascimento. **Upcycling: o processo de transformar'' desusos'' em objeto de desejo**. 2017
- FERREIRA, Â.; NEVES, M.; RODRIGUES, C. **Design e artesanato: um projeto sustentável**, 2012.
- GOMES, Daniel Duarte Townsend de Carvalho et al. **O r em design: a reutilização aplicada ao design**. 2011.
- LIMA, M.; OLIVEIRA, A. **Artesanato e design: relações delicadas**. Blucher Design Proceedings, v. 2, n. 9, p. 5164-5174, 2016.
- MOREIRA, Roseilda Nunes; MARINHO, L. F. D. L.; BARBOSA, Flávia Lorene Sampaio. O Modelo de Produção Sustentável Upcycling: o Caso da Empresa TerraCycle. XVII ENGEMA-Encontro Internacional Sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, Desafios da Sustentabilidade na Economia de Baixo Carbono, v. 17, p. 1-11, 2015.
- RICHARDSON, M. **Design for reuse: Integrating upcycling into industrial design practice**. In: International Conference on Remanufacturing. 2011. p. 1-13.
- SILVA, C.; PRZYBYSZ, L.C.B. **Sistema de Gestão Ambiental**. Curitiba: Inter Saberes, 2014.
- SILVER, Adam. **Design Mind. What professional designers can learn from the DIY crowd**. [2012]. Disponível em: <<https://www.theatlantic.com/technology/archive/2012/02/what-professional-designerscan-learn-from-the-diy-crowd/252719/>> Acesso em: 12 maio de 2020.
- TRIPP, D. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica**. Revista Educação e pesquisa, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005.
- UNEP. **SOBRE O PNUMA**. Disponível em: [https://www.unep.org/pt-br/sobre-o-pnuma/por-que-o-pnuma-e-importante?\\_ga=2.29645183.199683127.1613421000-977921869.1613421000](https://www.unep.org/pt-br/sobre-o-pnuma/por-que-o-pnuma-e-importante?_ga=2.29645183.199683127.1613421000-977921869.1613421000). Acesso em: 25 de maio de 2020.
- VOLTOLINI, G. **Design paramétrico e modelagem algorítmica: os efeitos de seus conceitos e técnicas em Acadêmicos de arquitetura**. Dissertação de Mestrado Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2016.

## **Design e o ‘Vir-a-Ser’: Capacitação Científica e Tecnológica para Design Participativo, Questões Ambientais, Relações, Experiência e Contexto de Uso.**

### ***Design and Becoming: Scientific and Technological Guidance for Participatory Design, Environmental Issues, Users, Relationship, Context and Experience.***

**Marli Teresinha Everling , Doutora, Univille**

marli.everling@gmail.com

**Andressa Foliatti Batista, Bacharel, Univille**

foliatti@gmail.com

**Antônio Neves, Bacharel, Univille**

antonioviana80@gmail.com

**Cassiano Dalmagro, Bacharel, Univille**

cassianodalmagro@gmail.com

**Helena Morgenstern Zamberlan, Bacharel, Univille**

hmzamberlan@gmail.com

#### **Resumo**

O artigo tem como objetivo analisar a formação científica e tecnológica para o Design vinculada ao projeto Ethos-Design e Relações de Uso do Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade da Região de Joinville (PPGDesign/Univille). A iniciativa configura-se como estratégia de translação do conhecimento entre a Pós-Graduação e Graduação em Design, bem como na efetivação de capacitação profissional considerando: estruturação de projetos de pesquisa, fundamentação teórico-analítica para pesquisa científica e tecnológica e desenvolvimento projetual de produtos e serviços. A metodologia está centrada na análise de casos conduzidos em 2019 e 2020, no intuito de alargar possibilidades para ações futuras. Os resultados abrangem um laboratório móvel de capacitação profissional, um serviço orientado para a produção e o consumo responsável de vestuário, uma proposta de produção autoral e um serviço educacional. Incluem ainda um olhar analítico sobre o processo de capacitação no intuito de aperfeiçoá-lo.

**Palavras-chave:** Design de serviços; Design e relações de uso; Design Participativo.

## Abstract

The article aims to analyse the scientific and technological education for Design linked to the Ethos-Design and Use Relationships project of the Graduate Program in Design at the University of the Region of Joinville (PPGDesign / Univille). The proposal is configured as a strategy for transposing knowledge between undergraduate and graduate courses (considering research structure, theoretical and analytical fundamentals and Design development of products and services), as well as carrying out professional training. The methodology is centered on case analysis conducted between 2019 and 2020, in order to expand possibilities for future actions. The results include a mobile training laboratory, a service oriented to responsible cloth consumption and production, an authorial Design process and an educational service, besides an analytical approach over the educational process aiming it's improvement.

**Keywords:** Service Design de serviços; Design and user relationship; Participatory Design.

## 1. Introdução

Este artigo integra uma série de publicações anteriores como ‘Design e o “Vir-a-Ser”: Relações de Uso em Contextos Urbano-Sociais’ (publicado nos anais do Ensus/2019) ‘Design & “Vir-a-Ser”: Abordagens Participativas em Contextos Urbano-Sociais’ (publicado na revista Mix Sustentável, 2019). As reflexões conduzidas em série estão ancoradas ao projeto Ethos - Design e Relações de Uso, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade da Região de Joinville (PPGDesign/ Univille), cujos fundamentos estão na ergonomia e nos conceitos dela derivados como 'Usuário', 'Dimensão Humana', 'Usabilidade', 'Design Emocional', 'Análise do Contexto', compreensão da 'Experiência do Usuário', 'Processos Participativos e Co-criativos'. Uma das ações do projeto é a orientação profissional e capacitação tecnológica e científica com ênfase nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) atendendo às dimensões ambiental, econômica e social abordadas na Agenda 2030 proposta pela Organização das Nações Unidas (ONU). A proposta é orientada para estudantes concluintes e egressos da Graduação em Design da Univille. A iniciativa foi estruturada em 2018 e já alcançou oito estudantes (agora todos egressos), resultou em seis projetos (e relatórios de pesquisa) e na publicação de três artigos. O quadro 1 apresenta os temas desenvolvidos desde 2018, a autoria e os ODS com os quais cada proposta tem conexão.

2018
<p><b>Tema</b> ‘Abrigo Temporário para Pessoas em Situação de Rua com Ênfase na Sustentabilidade’.</p> <p><b>Autoria</b> Beatriz Azevedo e Camila Munhoz</p> <p><b>Objetivo do Desenvolvimento Sustentável conectado</b> ODS3 - Saúde e bem-estar.</p>
<p><b>Tema</b> ‘Projeto de Interiores de um Posto de Atendimento do Centro de Valorização da Vida com Ênfase no Design Centrado no Humano’.</p> <p><b>Autoria</b> Amanda Godgig e Amanda Souza</p> <p><b>Objetivo do Desenvolvimento Sustentável conectado</b> ODS3 - Saúde e bem-estar.</p>

<b>2019</b>
<p><b>Tema</b> 'Projeto para um Laboratório (de Costura e Modelagem) Destinado para Capacitação de Detentas'</p> <p><b>Autoria</b> Andressa Foliatti Batista</p> <p><b>Objetivos do Desenvolvimento Sustentável conectados</b> ODS 10 - Redução de desigualdades e ODS5 - Igualdade de gênero.</p>
<p><b>Tema</b> 'Upcycling e Sistema de Redistribuição de Vestuário: Minicolecção Beleza Única para Armário Colaborativo'.</p> <p><b>Autoria</b> Cassiano Dalmagro.</p> <p><b>Objetivo do Desenvolvimento Sustentável conectado</b> ODS 12 - Consumo e produção responsáveis.</p>
<b>2020</b>
<p><b>Tema</b> 'Perspectivas e Possibilidades para o Design Autoral na Univille' (2020).</p> <p><b>Autoria</b> Antônio Neves.</p> <p><b>Objetivo do Desenvolvimento Sustentável conectado</b> ODS 12 - Consumo e produção responsáveis.</p>
<p><b>Tema</b> 'Design de Serviço - Comunicação de Conteúdo Didático/Instrucional de Arte e Design' (2020).</p> <p><b>Autoria</b> Helena Morgenstern Zamberlan.</p> <p><b>Objetivo do Desenvolvimento Sustentável conectado</b> ODS 4 - Educação de qualidade.</p>

**Quadro 1: Projetos orientados.**

Observa-se que entre 2018 e 2020 os temas conectaram com os ODS 3 (saúde e bem-estar), ODS 4 (educação de qualidade), 10 (redução de desigualdades) e 12 (consumo e produção responsáveis). Dois deles estão entre os sete selecionados pela Organização Mundial do Design (World Design Organization - WDO). Os ODS que a WDO elegeu como maior potencial de contribuição do Design são: (3) saúde e bem-estar, (6) água potável e saneamento, (7) energia limpa e acessível, (9) indústria, inovação e infraestrutura, (11) cidades e comunidades sustentáveis, (12) consumo e produção responsáveis, (17) parcerias e meios de implementação (WDO, WEB). Ressalta-se que, apesar da atenção para os ODS recomendados pela WDO, a capacitação para a pesquisa tecnológica e científica não se restringe a eles. As propostas foram oriundas do campo de interesse dos estudantes e o único critério para integrar o Projeto Ethos foi abertura para alinhamentos com suas intenções de pesquisa.

Embora os resultados de 2018 tenham contribuído significativamente para a estruturação do processo de capacitação junto aos estudantes concluintes da graduação, não foram incluídos nesta reflexão (motivo por qual estão marcados em cinza no quadro 1) porque os resultados foram discutidos (e podem ser acompanhados) nos artigos 'Design & 'Vir-a-ser': Abordagens participativas em contextos Urbano-Sociais' (GODGIG *et al.* 2019) e 'Design & 'Vir-a-Ser': Relações de uso em contextos Urbano-Sociais' (GODGIG *et al.* 2019), publicados respectivamente na revista 'Mix Sustentável' e no 'Encontro Nacional de Sustentabilidade'. No presente artigo amplia-se a reflexão sobre o processo de capacitação para desafios sociais e ambientais conduzidos em 2019 e 2020.

Os resultados alcançados com os estudantes possibilitaram a análise do processo conduzido e ampliar possibilidades futuras de capacitação. A metodologia abrange a análise dos resultados alcançados pelos estudantes por meio da consulta aos relatórios de pesquisa e da participação reflexiva dos estudantes que são coautores. A narrativa de pesquisa abrange: (i) translação do conhecimento entre o PPGDesign e a graduação em Design (incorporando procedimentos metodológicos para capacitação científica e tecnológica), (ii) estudos de caso (iii) discussão dos resultados e possíveis caminhos teóricos.

## 2. Fundamentos Teóricos

Design e relações de uso abrange: a prospecção de produtos, sistemas, serviços e experiências orientados para a preservação das condições de vida na Terra. Incorpora a concepção de Design da WDO, que considera a profissão como catalisadora da criação de de uma outra forma de viver, bem como a visão sistêmica da vida (proposta por autores como Capra, 2014). Compreende concepções oriundas do campo da ergonomia como usabilidade, contexto de uso, emoção, experiência, e participação. Em termos de ambientais, o projeto está orientado para a concepção da Terra como um megaorganismo, interdependente cujo equilíbrio dá 'sustentabilidade' à teia da vida (CAPRA, 2014; LOVELOCK, 1979).

O Design Participativo situa o designer como instrumentalizador, mediador e sintetizador do fluxo criativo coletivo, enquanto o participante é considerado especialista da sua experiência e colaborador do processo. Entende-se que essa alteração do papel do Design exige capacitação para o desenvolvimento de instrumentos e ferramentas, preparo para condução do processo e habilidade para extrair significados, padrões e sínteses da efervescência gerada. Os quatro projetos desenvolvidos em 2019 e 2020 utilizaram em maior ou menor escala o processo participativo e os resultados indicam ser uma boa estratégia para a natureza dos problemas contemporâneos. Os autores centrais que fundamentam a abordagem no âmbito do Projeto Ethos são Elizabeth Sanders (2002), Jung-Joo Lee (2012) e Iana Garofalo Chaves (2019), embora outros autores também sejam utilizados complementarmente. Processos de orientação são fundamentados em 'aprender a aprender' ; neste sentido pode ser reforçada a diretriz que, ao início da pesquisa, se realize um levantamento para identificar pelo menos três outros autores complementares que discutem o tema.

Irwin (2015) vem discutindo *Transition Design* (Design para Transição) a partir dos conceitos economia para transição, cidades para transição e permacultura. Do campo do Design utilizam Ezio Manzini e as discussões sobre Sustentabilidade, Design de Serviços e Inovação Social como referência. A autora evidencia, entretanto, que, enquanto o Design de Serviços se situa no paradigma econômico vigente e a inovação social desafia o modelo mas ainda assim se move nele, a proposta do Transition Design é a ruptura com este modelo prospectando a transição para uma nova proposta, utilizando para isso ferramentas e estratégias como visões, teorias da mudança, mudança de mentalidade e o conhecimento específico do campo do Design.

### 3. Translação do Conhecimento entre o PPGDesign e a Graduação em Design e Procedimentos de Pesquisa Científica e Tecnológica

Em virtude da natureza profissional, o PPGDesign/Univille tem compromisso com a translação do conhecimento entre academia, contexto público, social e econômico. Também, em razão da natureza profissional, tem ênfase na capacitação profissional. Essa descrição explicita a relevância de transladar o conhecimento gerado no PPGDesign em processos de orientação e capacitação profissional, incluindo aspectos para a pesquisa científica e tecnológica entre os concluintes do curso de Design.

Destaca-se que as estruturas metodológicas utilizadas nos projetos conduzidos em 2019 foram abordados no artigo 'Design & Vir-a-Ser': Capacitação Profissional para Desafios Sociais e Ambientais' publicado no Encontro Nacional de Sustentabilidade (ENSUS) em 2020. Os projetos foram retomados na presente discussão, não em virtude da sua estrutura, mas do seu escopo e das conexões com os fundamentos teóricos em discussão e por possibilitarem um contraponto entre o processo presencial (conduzido em 2019) e o virtualizado (realizado em 2020).

A virtualização foi decorrente da pandemia associada ao Novo Coronavírus. A partir de março de 2020, às orientações passaram a ser realizadas por meio das plataformas digitais Google Drive (compartilhamento de arquivos e trabalho coletivo), MS Teams, Google Meet e WhatsApp para chamadas de vídeo (o MS Teams e Google Meet foram utilizados sobretudo em momentos dependentes do compartilhamento de tela). A virtualização também abrangeu as bancas de defesa.

O quadro 2 apresenta os procedimentos utilizados para a capacitação considerando as três etapas que acompanham o cronograma da disciplina de Projeto 3 (que gerencia prazos e atividades relacionados ao processo).

#### **Primeira Etapa**

Após o convite realizado pelo estudante para a orientação do projeto final de curso foi realizado um diagnóstico individual, baseado na escuta, para identificar anseios, desejos, sonhos, habilidades, competências e intenções de pesquisa do estudante, bem como, oportunidades de conexão com o projeto Éthos e conexões com os ODS.

Nesta fase os encontros foram semanais para viabilizar o delineamento do anteprojeto de pesquisa de acordo com o cronograma proposto. As atividades se estenderam da problematização ao delineamento metodológico (visando [re]conhecer instrumentos de pesquisa primária e analítica) e cronograma.

Em 2019 os encontros ocorreram presencialmente.

Em 2020, nas duas primeiras semanas os encontros foram presenciais e, a partir de março, com os protocolos de distanciamento, passaram a ocorrer com mediação de tecnologias da informação e comunicação (TICs).

#### **Segunda Etapa**

Fundamentação teórico-prática (orientação centrada em autores de referência e na teoria de fundamento), teórico-conceitual (atividades dirigidas para teoria de foco e pesquisa de campo), e na estruturação, preparação e utilização dos instrumentos de pesquisa, bem como posterior análise.

Nesta fase os encontros aconteceram semanalmente visando a preparação e estruturação dos próximos passos.

Em 2020 esta fase foi a mais afetada pela pandemia; enquanto se realizava a primeira etapa (planejamento) não havia clareza sobre o período de distanciamento, e assim os instrumentos participativos planejados para ocorrer presencialmente tiveram que ser adequados para o uso virtualizado.



**Terceira Etapa**

Abrangeu a identificação de padrões, sínteses, conceitos e *insights* emergentes das etapas anteriores.

Priorizou o processo conceitual da solução, bem como o projeto e o desenvolvimento .

Os encontros ocorreram por demanda mediante a necessidade.

Incluiu processo aprofundando e interativo de revisão para identificar pontos frágeis e oportunidades de aperfeiçoamento.

**Quarta Etapa**

Apresentação da proposta para a banca constituída de dois professores

2019 - presencial.

2020 - virtualizado.

**Quadro 2: Processo Metodológico.**

A exemplo dos princípios norteadores de 2018 e 2019, as condutas e atitudes de pesquisa estimuladas incluíram “flexibilidade, escuta, sensibilidade e atenção para aspectos subjetivos percebidos nas práticas de pesquisa, bem como, o encorajamento para a pesquisa como um processo de descoberta e não um processo burocrático” (EVERLING *et al.*, 2019 e EVERLING *et al.*; 2020).

**4. Estudos de Caso****4.1. Caso 1 - ‘Projeto para um laboratório (de costura e modelagem) destinado para capacitação de detentas’ (2019)**

Andressa utilizou o *Human Centered Design* para propor a ambientação de um laboratório móvel (baseado na integração de três containers) orientado à capacitação profissional para as detentas participantes do projeto de extensão CosturaViva (vinculado ao projeto Simbol2 do PPGDesign/Univille) que capacita para o Design e a confecção de vestuário e acessórios. Entre os critérios estavam a adequação para objetivos educacionais e atendimento a teorias e princípios de aprendizagem, de uso, de ergonomia, conforto, bem-estar, convivência e segurança.

Para a realização das atividades Andressa também aproveitou as atividades como bolsista do projeto CosturaViva (possibilitando maior imersão), realizou leituras sobre o aprisionamento feminino, investigou aspectos relacionados ao reaproveitamento e a modularidade arquitetônica de containers, levantou equipamentos e artefatos necessários ao laboratório, princípios e critérios relacionados a ergonomia, relações de uso, arranjo físico, cognição e aprendizagem, iluminação e conforto visual. Para sensibilização relacionada a experiência delas (detentas, professoras e equipe de segurança) realizou exercícios de empatia/alteridade entrevistando e acompanhando as pessoas, bem como as atividades de capacitação. A partir do levantamento definiu a modelagem verbal do conceito, esboçou possibilidades de modularidade e realizou o detalhamento superior do espaço interno considerando os critérios e princípios levantados por meio da pesquisa teórica e de campo. O ambiente projetado contemplou áreas de trabalho/aprendizagem (composta por espaços para costura, modelagem, figurino e manutenção do tecido), de apoio e suporte aos professores e atividades de capacitação, bem como, armazenamento, serviço e banheiro.



Figura 1: Laboratório de capacitação profissional. Fonte: Batista (2019)

A proposta foi realizada em parceria com os projetos Ethos e Simbol2 e o suporte das professoras Rita Lorenzi e Valdirene Gruber que atuam no 'Costura Viva'.

#### 4.2 Caso 2 - 'Upcycling e Sistema de Redistribuição de Vestuário: Minicolecção Beleza Única para Armário Colaborativo' (2019)

Um dos aspectos que justificou a escolha do tema foi a percepção da mudança de paradigma para assegurar a produção e consumo de bens mais conscientes e sustentáveis, e, que o *Upcycling*, bem como a circulação sustentável de artigos de vestuário, constituem alternativas para a área de moda. Sua experiência como bolsista do projeto Desol (conectando o Design, Artesania e Economia Solidária) contribuiu para isso.

Cassiano utilizou o processo Diamante Duplo (*Double Diamond* disponibilizado pelo Conselho Britânico de Design) e exercitou o processo criativo, bem como o aprofundamento em teorias associadas a sustentabilidade, comportamento e *upcycling* para propor um Armário Colaborativo e a coleção *upcycling* 'Beleza Única' fundamentada nos estudos teóricos e em pesquisas de primeira mão. Os estudos teóricos abordaram: 'Sistema de Moda'; 'Fast Fashion'; 'Slow Fashion'; 'Sustentabilidade e Design'; 'Upcycling'; e 'Economia Colaborativa'; tais temas foram abordados para fundamentar e justificar a relevância de se realizar o estudo. As pesquisas de primeira mão foram: 'Análise Sincrônica' (dois eixos: *Upcycling* e Economia Colaborativa) e aplicação de 'Questionário'; os dados levantados foram analisados para se formular um 'Briefing' sólido e coeso, para definir o 'Público-Alvo', as 'Personas' e 'Critérios Norteadores'. Com a finalização das etapas citadas de pesquisa (para concretizar as etapas de 'Descobrir' e 'Definir', iniciou-se as fases 'Desenvolver' e 'Entregar' que abrangeram: 'Conceituação', 'Processo Criativo' (com 'Workshop de Cocriação'), 'Confecção das Peças Modelos', 'Fichas técnicas', 'Editorial Fotográfico' e 'Desenvolvimento do Armário Colaborativo' ('Ideação', 'Prototipação', 'Comunicação e Continuidade da Proposta', e, "Memoriais Descritivos").



Figura 2: Minicoleção upcycling 'Beleza Única'. Fonte: Dalmagro (2019).

A proposta contou com o suporte do projeto Re-Criar e da disciplina de 'Design, Ética e Sustentabilidade' (ambos sob a responsabilidade da Profa. Anna L. M. S. Cavalcanti) para a realização de Workshop Cocriativo orientado para desenvolvimento da Minicoleção *Upcycling*, bem como, do projeto Prisma (coordenado pelo Prof. Danilo Correa Silva) para o desenvolvimento do Armário Colaborativo.



Figura 3: Armário Colaborativo. Fonte: Dalmagro (2019).

#### 4.3. Caso 3 - 'Perspectivas para o Design Autoral na Univille' (2020)

Antônio também utilizou o Diamante Duplo para investigar as perspectivas de projetos independentes do Design Univille e as possibilidades de inseri-los na universidade para que estudantes possam desenvolver seu trabalho no âmbito prático e acadêmico, procurando possibilidades para a produção autoral dentro de uma iniciativa independente. Seu interesse por questões autorais e por gravura é decorrente do estágio no Laboratório de História Oral da Univille, oportunidade na qual entrou em contato com o Acervo de Gravuras e estudou técnicas de impressão; também esteve vinculado a circulação pelos espaços universitários se familiarizando com as dependências do Centro de Artes e Design (CAD) e seus equipamentos. A participação no Centro Acadêmico de Design e o movimento estudantil proporcionaram um olhar crítico em relação à prática do Design.

A fundamentação teórica, incluída na etapa 'Descobrir', foi centrada, sobretudo, no entendimento da produção autoral. O levantamento de informações de primeira mão (também parte da etapa 'Descobrir') foi fundamentada em 'Entrevistas Individuais', 'Personas', 'Criação de Cenários', e o 'Acompanhamento das Atividades da Banda MUD' foram estratégias da etapa 'Definir'; a etapa 'Desenvolver' abrangeu 'Geração de Idéias', e a etapa 'Entregar', o 'Protótipo do Serviço', a 'Plataforma Digital', Blueprint do Serviço',

Ao longo da pesquisa verificou-se a viabilidade de um serviço de apoio a designers autorais por meio do uso da estrutura da universidade. Formalizou uma estrutura de operação autoral livre utilizando a estrutura do CAD e foi proposto um sistema de produção independente estimulando o acesso dos estudantes aos laboratórios potencializando a viabilização de seus projetos. O A.P.I.U (Aparelho de Produção Independente da Univille) foi proposto como um protótipo de serviço a partir das tecnologias do Laboratório de Gravuras. A figura 3 apresenta o fluxograma do serviço.

A proposta estruturou a integração entre produtores e universidade, de modo que ocupasse os laboratórios e outros espaços institucionais, proporcionando novas perspectivas em relação à produção de peças de Design e a produção acadêmica.

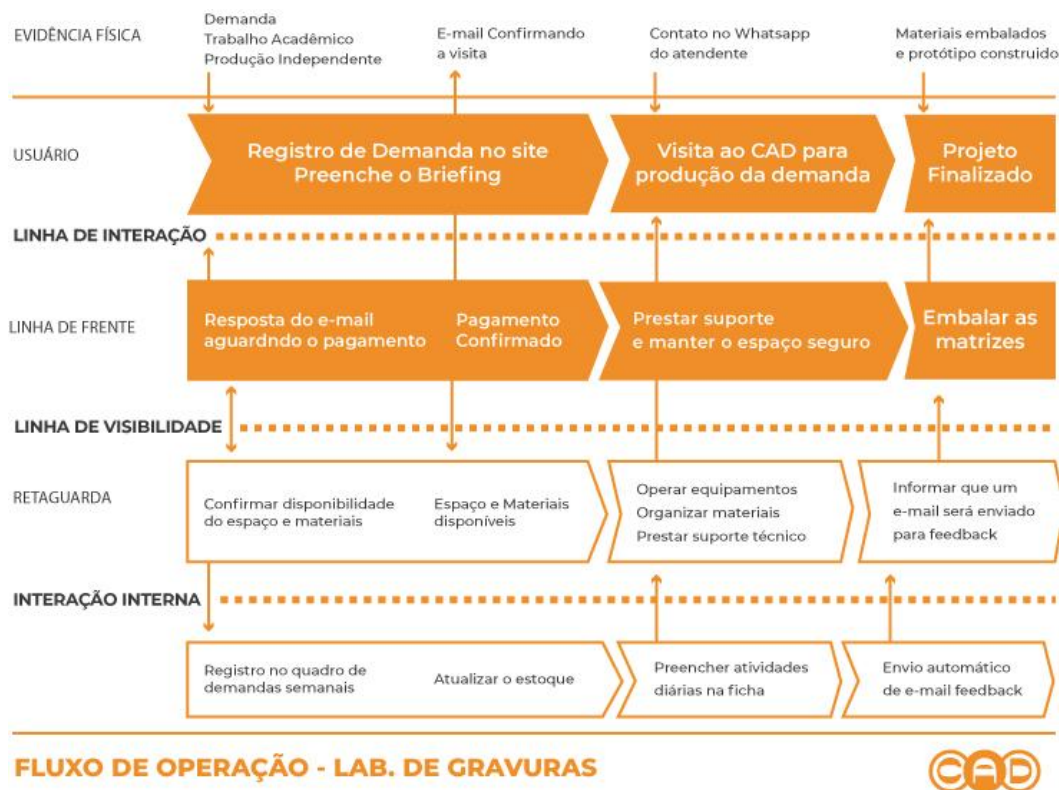


Figura 4: Fluxograma A.P.I.U. Fonte: Neves (2020)

#### 4.4. Caso 4 - Design de serviço: comunicação de conteúdo didático/instrucional de arte e design (2020)

Helena iniciou os estudos por meio do projeto de iniciação científica 'Arte, Design e sociedade: ensino, história e memória'; o projeto foi vinculado ao Simbol2 e visava a produção de conteúdo audiovisual, com ênfase nos fragmentos históricos da Idade Média, Modernidade e Contemporaneidade como estratégia de suporte ao ensino da história social da arte. A investigação foi complementada com a visita e coleta de imagens, junto a sítios históricos, durante o intercâmbio entre 2018 e 2019 na Europa. Esses materiais originaram

a produção de vídeo-documentários e banco de imagens compartilhados no canal YouTube e utilizados na disciplina História da Arte e do Design da Univille, ministrada pela Professora Elenir Morgenstern. Os resultados evidenciaram a necessidade de compartilhamento dos materiais produzidos ao longo da investigação.

Em seu projeto final, desenvolveu um serviço para compartilhar conhecimentos históricos, culturais e sociais da Arte e do Design, por meio do Design de Serviços. A metodologia neste projeto, apoiada no Design Council (web), aplicou o *Double Diamond*, que se divide em quatro fases: 'Descobrir' (constituente da fundamentação teórica e prática); 'Definir'; 'Desenvolver' e 'Entregar'. Estes “diamantes” estimularam o pensamento divergente e convergente do problema e das suas possíveis soluções.

Na etapa 'Descobrir' a fundamentação abrangeu a contextualização da produção de conteúdo didático/instrucional por meio do Pibic e estudos teóricos sobre: 'Experiência do Usuário e Antropologia', 'Visão Sistêmica e Sociologia', 'Design de Informação e Instrucional', e 'Design de Serviço'. Informações de primeira mão foram levantadas por meio de 'Questionários', 'Entrevistas', 'Safári de Serviços' e 'Sondas Culturais/Antropológicas'. A etapa 'Definir' inclui estudos de 'Perfis' e 'Stakeholders', 'Criação de Cenários', 'Mapa de Expectativas', 'Matriz CSD'; a etapa 'Desenvolver' compreendeu 'Geração de Ideias', 'Protótipo Preliminar,' 'Jornada do Usuário' e 'Pontos de Contato'. A etapa 'Entregar' integrou 'Blueprint do Serviço', 'Protótipo do Serviço', 'Simulação da Experiência do Usuário com o Serviço', e 'Certificação da Aplicação dos Requisitos de Projeto'.

O principal resultado da pesquisa, consistiu no desenvolvimento de um serviço para comunicar conteúdos de História da Arte e do Design, aplicando conhecimentos de Design que visam alcançar o corpo acadêmico, auxiliando no ensino e aprendizagem. Este serviço prevê conteúdos audiovisuais como por exemplo: documentários, banco de imagens, infográficos, apresentações visuais, links de acesso a bibliotecas virtuais de Arte e Design, bem como outros conteúdos vislumbrados no decorrer do projeto.

Portal arte & design

Sobre | Compartilhamento | Venda | Desenvolvimento | Contato

O QUE VOCÊ ENCONTRARÁ POR AQUI

- Compartilhe informações:
  - Receba dicas de filmes, livros, canais de YouTube, podcast e mais;
  - Faça uma pergunta sobre arte e design, nos vamos te ajudar.
- Encontre materiais de apoio para suas aulas e seus estudos:
  - Faça download de fotos e e-books;
  - Exposição fotográfica com áudio guiado.
- Solicite desenvolvimento de materiais didáticos para professores que não são da área de artes e design.

- 1 Encontre o serviço ideal para você!
- 2 Utilize nosso conteúdo em suas aulas e estudos.
- 3 Entre em contato se tiver alguma dúvida.
- 4 Siga nossas redes sociais e YouTube.

Que bom que você está aqui, esperamos ajudar!

Saber mais

Serviços

Encontre o serviço ideal para você

- COMPARTILHAMENTO**  
Tire dúvidas, compartilhe experiências e indique conteúdos de arte e design  
Ver mais
- VENDA**  
Veja os materiais didáticos/instrucionais na nossa loja  
Ver mais
- DESENVOLVIMENTO**  
Veja os materiais didáticos/instrucionais na nossa loja  
Ver mais

YouTube

Confira os últimos vídeos publicados no YouTube:

- POG-IMPRESSOESMO - Visita Museu Van Gogh
- BARROCO: Barroco em Amsterdã/Holanda?
- BARROCO: Palácio de Versalhes/França/B.

Comentários

Site com ótimo conteúdo e de confiança!  
Materiais me auxiliaram em explicações das aulas.

Elenir Morgenstern

Comente o que achou do nosso conteúdo :)

Comentar

Votar no Topo

Portal arte & design

ETHOS SIMBOL univille

Figura 5: Serviço Educacional Fonte: Zamberlan (2020).

A proposta contou com o suporte do 'Simbol2' e com contribuições do Professor Jonathan Prateat do curso de Design da Univille para o desenvolvimento da plataforma.

## 5. Discussão dos Resultados e Considerações Finais

Observa-se que todos os estudantes aproveitaram atividades ou de extensão, ou de iniciação científica e seus projetos possuem algum ponto de conexão com estas propostas. Todos os projetos, em maior ou menor escala, enfatizam aspectos relacionados ao 'Uso', 'Contexto', 'Experiência', 'Design Participativo' e 'Sustentabilidade'. Todos possuem como cenário de fundo aspectos conectados como 'Ergonomia' e 'Relações de Uso'. Todos se conectam com um ou dois ODS e com as dimensões sociais ou ambientais da sustentabilidade.

Se os anos 2018 e 2019 representaram a consolidação de um procedimento de capacitação para a pesquisa científica e tecnológica no âmbito da translação do conhecimento entre o Projeto Ethos e os estudantes concluintes da graduação, 2020 significou a revisão de todos os procedimentos (especialmente das atividades que contam com a participação de pessoas, cidadãos ou usuários) em virtude da impossibilidade de realização presencial. Resignificou, também, o processo de orientação que ocorreu inteiramente de modo virtualizado. Parte destes aprendizados (condução remota do processo participativo e da orientação) devem ser incorporados em situações em que o encontro pessoal é dificultado ou impossível.

As propostas desenvolvidas em 2019 e 2020 se situam entre 'Design de Serviços' e 'Inovação Social' e utilizam métodos flexíveis como o 'Design Centrado no Humano' e 'Diamante Duplo'. As propostas mais próximas de *Transition Design* são 'Upcycling e Sistema de Redistribuição de Vestuário: Minicoleção Beleza Única para Armário Colaborativo', 'Perspectivas e Possibilidades para o Design Autoral na Univille' e 'Design de Serviço: Comunicação de Conteúdo Didático/Instrucional de Arte e Design'.

A organização do artigo (a exemplo do que ocorreu nos dois anos anteriores) possibilitou na reflexão sobre a prática com a participação dos estudantes contribuindo, paralelamente, para a capacitação da comunicação acadêmica. A intenção é identificar tendências, oportunidades, acertos e desafios para que, nos próximos anos, o processo seja refinado, facilitando a aprendizagem.

Embora o histórico evidencie contínuo avanço, identificou-se a oportunidade de progredir do Design Centrado no Humano, do Design Participativo e da Sustentabilidade para abordagens e teorias conectadas com 'Ética, Responsabilidade e Ecossistemas', que já estão em discussão em artigos específicos e podem ser usados como ponto de partida para as próximas ações de capacitação profissional.

## Referências

CHAVES, Iana Garófalo. O Design Centrado no Humano. Conectado e Colaborativo. Orientadora Cibele Haddad Taralli. São Paulo : USP. 2019. Disponível em [https://teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16134/tde-19092019-163604/publico/TEIANA\\_GAROFALOCHAVES\\_rev.pdf](https://teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16134/tde-19092019-163604/publico/TEIANA_GAROFALOCHAVES_rev.pdf). Acesso em 06 dez. 2019

DALMAGRO, Cassiano. *Upcycling* e Sistema de Redistribuição de Vestuário: Minicoleção Beleza Única para Armário Colaborativo. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Design - Ênfase Moda). Joinville: Univille. 2019.

CAPRA, F. e LUISI, P. L. A visão sistêmica da vida: uma concepção unificada e suas implicações filosóficas, políticas, sociais e econômicas. São Paulo: Cultrix, 2014.

EVERLING, M. T.; GODGIG, A. ; SOUZA, A. ; AZEVEDO, B. ; MUNHOZ, C. Design & 'Vir-a-ser': Abordagens participativas em contextos Urbano-sociais. Mix Sustentável (online), 2019. v. 5, p. 123-134..

EVERLING, M. T.; FOLIATTI, A. ; DALMAGRO, C. . Design & 'Vir-a-Ser': Capacitação profissional para desafios sociais e ambientais. In: ENSUS "Encontro de Sustentabilidade em Projeto", 2020, Palhoça. Anais [do] ENSUS 2020 - VIII "Encontro de Sustentabilidade em Projeto". Palhoça: UFSC/VIRTUHAB/UNISUL/LAQUE, 2020. v. III. p. 341-351.

EVERLING, M. T.; GODGIG, A. ; SOUZA, A. ; AZEVEDO, B. ; MUNHOZ, C. Design e o 'Vir-a-Ser': Relações de Uso em contextos Urbano-Sociais. In: VII Encontro de Sustentabilidade em Projeto, 2019, Florianópolis. Anais ENSUS 2019. Florianópolis: UFSC/VIRTUHAB, 2019. v. 2. p. 436-447.

FOLIATTI, A. Projeto para um laboratório (de costura e modelagem) destinado para capacitação de detentas'. Joinville : Univille. 2019.

IRWIN, T. Transition Design: A Proposal for a New Area of Design Practice, Study, and Research. In: Design and Culture. n. 7. v. 2. pp. 229-246. Disponível em: [shorturl.at/etHT7](http://shorturl.at/etHT7). Acesso em: 10 jan. 2021.

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.

LOVELOCK, J. Gaia – A New Look at Life on Earth. Oxford : Oxford University Press. 1979.

NEVES, A. Perspectivas e Possibilidades para o Design Autoral na Univille. Joinville : Univille. 2020.





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.

WDO. World Design Organization. Disponível em <https://wdo.org/about/vision-mission/un-sdgs/>. Acesso em: 10 jan. 2021.

ZAMBERLAN, H. M. Design de Serviço: Comunicação de Conteúdo Didático/Instrucional de Arte e Design. Joinville: Univille. 2020.

### **Agradecimentos**

Ao Governo do Estado de Santa Catarina - Bolsas Uniedu.

À coordenação do projeto Simbol2/PPGDesign - Univille - apoio em um caso.

À equipe do projeto de extensão CosturaViva - apoio em dois casos.

À coordenação do projeto Prisma/PPGDesign - Univille - apoio em um caso.

À coordenação do projeto Re-Criar/PPGDesign - Univille - apoio em um caso.

## **Elaboração do Inventário do Ciclo de Vida através da perspectiva do Design Sistêmico em um Sistema de Biojoias**

### ***Elaboration of the Life Cycle Inventory from the perspective of Systemic Design in a Biojewels System***

**Bárbara A. Dalla Vechia Konzen, doutoranda, Universidade Federal de Minas Gerais**  
barbaradvk@gmail.com

**Belmiro Cardoso de Oliveira, doutorando, Universidade Federal de Minas Gerais**  
belmirocardoso@gmail.com

**Lauro A. Farias Paiva Cohen, mestrando, Universidade do Estado de Minas Gerais**  
laurocohenn@gmail.com

**Kátia Andréa Carvalhaes Pêgo, Doutora, Universidade do Estado de Minas Gerais**  
katia.pegno@uemg.br

**Andréa Franco Pereira, Doutora, Universidade Federal de Minas Gerais**  
andreafranco@ufmg.br

#### **Resumo**

Dentre as demandas pela implantação de estratégias de sustentabilidade, surge o conceito de Design Sistêmico (DS) como fundamentação para projetos que visam menor impacto ambiental. Aliado a isso, o método de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) permite quantificar o impacto ambiental de produtos e sistemas. Deste modo, orientado pela Norma ABNT NBR ISO 14040 e por pesquisas ligadas à aplicação do DS e da ACV, foi desenvolvido o Inventário do Ciclo de Vida de um sistema, tendo como objetivo o aproveitamento de seu coproduto como matéria-prima em outro sistema. Trata-se do uso do endocarpo da Macaúba (*Acrocomia aculeata*), um dos 'resíduos' (*output*) do sistema produtivo cosméticos, como insumo (*input*) na produção de biojoias. Embora sejam necessários estudos mais aprofundados sobre o volume de produção e a geração de renda, é possível concluir quanto à viabilidade de reinserção de materiais que seriam considerados rejeitos em um sistema produtivo como recurso em um outro.

**Palavras-chave:** Inventário do Ciclo de Vida; Design Sistêmico; Macaúba.

#### **Abstract**

*Among the demands for the implementation of sustainability strategies, the concept of Systemic Design (DS) emerges as basis for projects that aim to reduce environmental impact. In addition, the Life Cycle Assessment (LCA) method allows quantifying the environmental impact of products and systems. In this way, guided by the Standard ABNT NBR ISO 14040 and researches related to the application of DS and LCA, the Life Cycle Inventory of a system has been developed, with the objective of using its co-product as raw material in another system. This case refers to the use of the Macaúba endocarp (*Acrocomia aculeata*), one of the 'residues' (*output*) of the cosmetic production system, as an resource (*input*) in the production of bio-jewels. Although it is necessary more deepened studies about volume of production and the generation of income, it is possible to conclude the feasibility of reinserting materials that would be considered waste in one production system as a resource in another one.*

**Keywords:** Life Cycle Inventory; Systemic Design, Macaúba.

## 1. Introdução

Este estudo tem como referencial o Design Sistêmico do território no município do Serro em Minas Gerais (PÊGO, 2016) e os diversos subsistemas produtivos gerados a partir do extrativismo da Macaúba (*Acrocomia aculeata*), a fim de orientar o desenvolvimento da metodologia (PEREIRA, 2012), que envolve a elaboração do Inventário do Ciclo de Vida (ICV) do subsistema de produção de biojoias e suas possíveis alternativas.

O objetivo do estudo é a elaboração do inventário de ciclo de vida das biojoias (colares e pulseiras) produzidas na região do Serro-MG, a partir das folhas e do endocarpo de macaúba disponíveis na região. Neste estudo de caso, tais materiais encontram-se em situação de coprodutos do sistema de produção de cosméticos na região.

O estudo representa uma análise inicial, por meio de referencial teórico e elaboração do ICV, a fim de fundamentar futuros trabalhos de ACV das biojoias produzidas a partir da macaúba. A pesquisa apoia-se principalmente nas recomendações da NBR ISO (*International Organization for Standardization*) 14040, e nas discussões de Pêgo (2016) e Pereira (2012).

## 2. Referencial Teórico

### 2.1. Inventário do Ciclo de Vida (ICV)

A Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) é um método que permite quantificar o impacto ambiental de materiais, projetos e sistemas, guiado pela NBR 14040 (ABNT, 2009). A norma orienta que uma ACV deve ser elaborada partindo de quatro etapas: (1<sup>a</sup>) definição do objetivo e do escopo; (2<sup>a</sup>) análise do inventário; (3<sup>a</sup>) avaliação dos impactos do ciclo de vida e (4<sup>a</sup>) interpretação dos resultados.

O Inventário de Ciclo de Vida (ICV) é uma das primeiras etapas da elaboração de uma ACV e pode ser visto como um modelo de representação gráfica do sistema estudado, já que a sua construção depende, especificamente, da tomada de decisão do profissional atuante e suas escolhas para processos e fluxos de entradas (*input*) e saídas (*output*) do sistema. Deste modo, a percepção eficiente da cadeia produtiva em análise, por meio do ICV, promove a melhor compreensão dos fluxos e processos, assim como dos dados referentes a materiais e processos de outros insumos incluídos dentro das fronteiras do sistema (PEREIRA, 2017).

Pereira (2012) argumenta que a representação gráfica do sistema é fundamental, considerando a complexidade e a quantidade de dados a serem englobados pelo ICV. Para profissionais como designers, engenheiros e arquitetos, tal percepção promove a garantia de se considerar todos os processos envolvidos, além de ser uma linguagem relacionada à prática profissional. Sendo assim, para a elaboração do ICV, os modelos podem ser orientados por etapas de Transição, Processo e Resultado, compondo um sistema final complexo, como representado pela Figura 1.

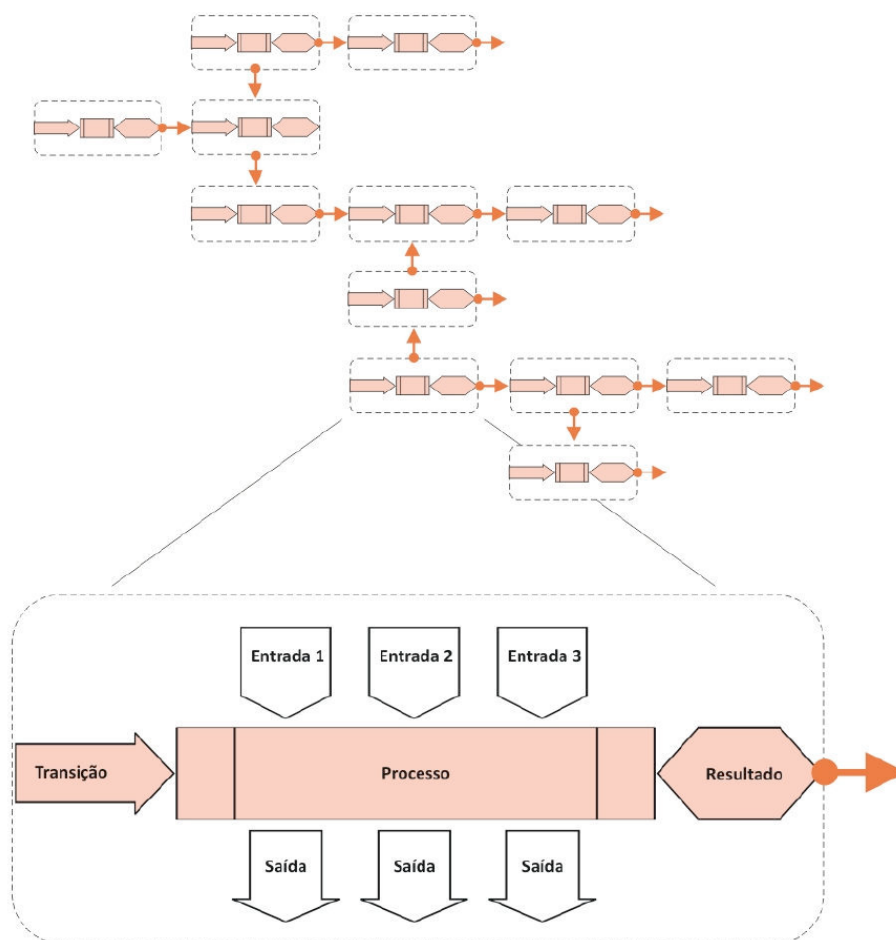


Figura 1 - Modelo de Sistema Geral do ICV. Fonte: Pereira, 2012.

A percepção ambiental na cultura e na prática de projeto foi, primeiramente, centrada na redução do impacto ambiental de materiais e processos. Evoluindo em direção ao ciclo de vida do produto, passou a considerar todas as etapas de produção, distribuição, consumo e descarte nos projetos de produto (KRUCKEN, 2009). É comum aos projetistas imaginarem o ciclo de vida de produtos ou processos de modo linear. Poucos tentam fechar o ciclo, relacionando o descarte a uma nova modalidade de concepção (CARDOSO, 2014).

Os atuais métodos de análise e projeto demonstram ser eficiente ao interpretar as necessidades emergentes da sociedade, perceber suas transformações, ou antecipar novas áreas de desenvolvimento. No entanto, todo sucesso obtido se concentrou na aplicação das áreas de experimentação e resultam em produtos, afastando do caráter humanístico os problemas inerentes da prática projetual (PÊGO; OLIVEIRA, 2014).

## 2.2. Design Sistêmico

A abordagem sistêmica no âmbito do design permite ampliar as referências, rompendo os limites do produto para projetar relações. Seu princípio basilar é orientado pelo funcionamento complexo e harmônico da natureza, onde o conceito de 'resíduo' não

existe: os *output* ('resíduos') de um sistema produtivo se transformam em *input* (recurso / insumo) para outros, essencialmente, no território em questão.

Nesse contexto, destaca-se que o enfoque não é a questão ambiental, que na verdade é uma consequência do processo, mas a promoção do delineamento de um novo modelo econômico-produtivo, que inclua o desenvolvimento não somente do sistema produtivo, mas também da sociedade. Pode-se perceber que existem demandas por aprendizado social, mudança de comportamentos e por compartilhar os novos estilos de vida (BISTAGNINO, 2016).

Sendo assim, o Design Sistêmico é uma metodologia coerente e apropriada para os desafios contemporâneos, no âmbito de uma sociedade complexa e dinâmica, com múltiplas necessidades e carências, capaz de vislumbrar, valorizar e projetar as potencialidades de um território. Nessa perspectiva, tal metodologia pode ser caracterizada como uma forma de desenvolver negócios inovadores sob a ótica humanista, valorizando atores, suas expertises e os recursos disponíveis no território para a geração de novas atividades, emergidos dos projetos de fluxos de matéria e energia (FRANÇA *et al.*, 2019).

Bistagnino (2011) divide a metodologia do Design Sistêmico em quatro fases: (1<sup>a</sup>) compreender o território; (2<sup>a</sup>) sistematizar e analisar os sistemas produtivos existentes; (3<sup>a</sup>) projetar fluxos de matéria e energia entre os sistemas produtivos do território; (4<sup>a</sup>) confrontar o contexto atual com o cenário sistêmico (PÊGO, 2016). Para Campos e suas colaboradoras (2020), esta metodologia pode ser utilizada com a finalidade de incentivar as produções locais, adquirindo práticas culturais, reforçando e valorizando a relação entre as pessoas envolvidas. Além de impulsionar a produção e o desenvolvimento da região, sustenta as necessidades das comunidades de manterem suas tradições e também de serem reconhecidas por suas identidades, apresentando retorno social e econômico.

O mundo atual é um sistema de redes interligadas e a maior rede de todas é a informação (CARDOSO, 2014). O Design Sistêmico visa promover o desenvolvimento socioeconômico, a valorização do território, o resgate das culturas locais, a geração de novas atividades produtivas, de trabalho de qualidade e de renda, a gestão sustentável dos recursos naturais e a melhoria da qualidade de vida das pessoas e do meio ambiente (PÊGO; OLIVEIRA, 2014).

Como lembra Krucken (2009), a perspectiva do design é fundamental na visualização de oportunidades, para acrescentar valor aos recursos, tornando explícito seu conteúdo socioambiental, e para desenvolver produtos e serviços inovadores. Para Pêgo e Oliveira (2014), as ações com visão sistêmica no âmbito brasileiro encontram enormes desafios, mas também oportunidades, ambos inerentes à cultura, à valorização da identidade e à relação humana, o que induz a um vasto campo de possibilidades de intervenção do design.

### 2.3. Biojoias

Biojoias são acessórios, produzidos a partir da união de elementos naturais, tais como sementes, fibras naturais, madeira, ossos, penas ou escamas, associadas a pedras preciosas, semipreciosas e outros metais nobres, conforme mostra a Figura 2. Dentre os principais acessórios produzidos, podem ser destacados cintos, colares, braceletes, peitorais, pulseiras, brincos ou bolsas. Os materiais, especificamente sementes, mais adequados para a fabricação de biojoias são os maduros, i.e., que não germinam (MENEZES *et al.*, 2017).



Figura 2 - Exemplos de Biojoias. Fonte: Arte da Mineikata, 2011.

Uma das características das biojoias é a valorização da cultura brasileira, pois se identificam e resgatam elementos da história, crença, valores e tradições do povo brasileiro, considerando aspectos regionais, e se transformando em produtos de alto valor agregado (SEBRAE, 2012). Valor agregado significa o valor de mercado extra que um projeto pode acrescentar a um determinado produto, em comparação aos concorrentes e similares. Este está relacionado, justamente, àquele fragmento ambíguo do termo funcional, que não corresponde aos aspectos de fundamento e operacionalidade relativamente fáceis de mensurar (CARDOSO, 2014). Nessa perspectiva, o design pode colaborar, significativamente, buscando tornar perceptível à sociedade a história por trás dos produtos, comunicar componentes da história, da cultura e da sociedade (CAMPOS *et al.*, 2020).

Cada empresa, designer ou comunidade possui seu próprio processo produtivo de biojoias. Entretanto, segundo Benetti (2017), são descritas seis etapas principais: (1<sup>a</sup>) matéria-prima – coleta do material; (2<sup>a</sup>) beneficiamento – processo de tratamento do material, no qual são gerados os resíduos naturais, como cascas ou pó resultante dos processos de furo, serra ou lixa; (3<sup>a</sup>) projeto – planejamento da produção; (4<sup>a</sup>) produção – desenvolvimento do produto; (5<sup>a</sup>) redesenho – alternativa de aproveitamento da matéria-prima que não foi utilizada no processo produtivo ou de uma peça que não tenha sido comercializada.

A forma de apresentação do produto atribui às biojoias um importante valor comercial. A embalagem precisa ser adequada à proposta e estar em harmonia com o que se oferece. Biojoias comercializadas em embalagens próprias dão caracterização ao produto, conferindo-lhes originalidade (SEBRAE, 2012). Dessa maneira, a aplicação da perspectiva de design pode auxiliar a gerar produtos competitivos, por meio do resgate à cultura, do controle da qualidade e da observação do mercado (BENETTI, 2017).

A sustentabilidade no âmbito da joalheria desperta uma reflexão sobre o uso extensivo de gemas minerais e do volume de extração realizado em garimpos distribuídos pelo mundo. Sendo esses recursos finitos, aliado à ocorrência de acidentes ambientais provenientes da extração de minério, uma alternativa para o setor é a utilização de gemas sintéticas ou materiais naturais (RABENSCHLAG *et al.*, 2019).

## 2.4. Sistema da Macaúba

A Macaúba (*Acromia aculeata*) é considerada a palmeira de maior distribuição no país. As maiores concentrações de povoamento natural da palmeira localizam-se nos estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, espalhadas pelo Cerrado. O fruto possui grande potencial produtivo, uma vez que pode ser aproveitado em sua totalidade: casca, polpa, castanha e amêndoa. Como representada pela Figura 3, o fruto da macaúba é composto por: epicarpo 21%, mesocarpo 38%, endocarpo 34% e endosperma ou amêndoa 7%. A obtenção da macaúba se dá pela colheita dos frutos diretamente na natureza (CARVALHO *et al.*, 2011).

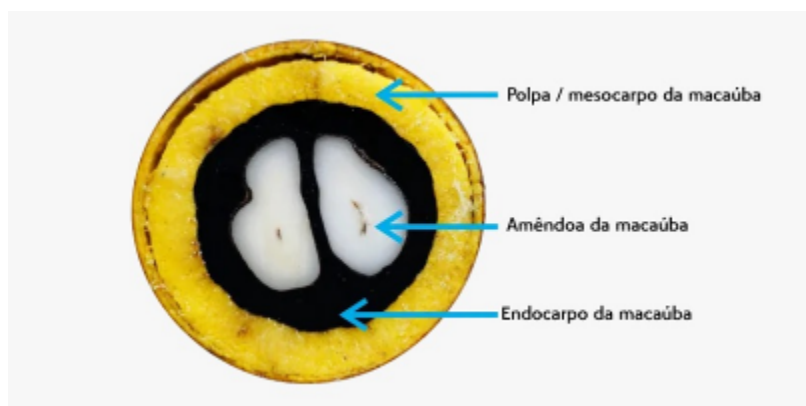


Figura 3 - Composição da Macaúba. Fonte: INOCAS, 2019.

A macaúba é encontrada em ambientes diversos, como margem de rodovias, em consórcios com culturas anuais, como milho e feijão, e com cultivos perenes, como pastagens e em áreas degradadas ou em processo de recuperação. Ultimamente, tem despertado interesse socioeconômico em função da produção de óleos vegetais, do uso na alimentação humana, do emprego na indústria de produtos manufaturados, como fármacos, cosméticos, resinas, lubrificantes etc. Neste contexto, destacam-se ainda seus benefícios ambientais, como sequestro de carbono e recuperação de áreas degradadas (MOTA *et al.*, 2011).

Houve um tempo que a cidade do Serro-MG era conhecida pelo artesanato dos cinco “p” (pote, panela, pito, peneira e pente). Por um lado, o artesanato produzido na região possui relativa variedade de produtos simples e que atendem, prioritariamente, à demanda interna. Por outro lado, seus artesãos ressaltam o medo de que o artesanato “morra”, pois encontram grande dificuldade em manter o interesse dos jovens em dar continuidade às atividades tradicionais artesanais. Em contrapartida, ainda é possível observar algumas atividades tradicionais que resistem ao tempo. As técnicas são originais e passadas de geração em geração. São produtos que empregam recursos naturais encontrados na própria região: sempre-vivas, capim dourado, capim barba-de-bode, taquara, palha de milho e alguns frutos do Cerrado.

Em São Gonçalo do Rio das Pedras, distrito do Serro-MG, um grupo de artesãos criaram um empreendimento associativo de produção artesanal de cosméticos com base nas plantas nativas da região, denominado “Flor do Cerrado”, valendo-se dos saberes tradicionais

transmitidos por suas mães e avós. O negócio foi criado a partir de uma demanda dessas mulheres que passaram por situações de maus-tratos ou dificuldades sociais naquele território. O projeto funciona como maneira de resgatar a auto-estima das participantes e a cultura tradicional, por meio da geração de trabalho e renda, contribuindo ainda para o desenvolvimento social local.

A linha de cosméticos é produzida em regime cooperativo. O grupo é dividido para a realização de três atividades: colheita, produção dos extratos e fabricação. Contudo, todas as mulheres são capazes de realizar todas as atividades. Os produtos shampoos e condicionadores para cabelos, sabonetes e óleos de massagem utilizam quatro frutos do Cerrado encontrados na região, quais sejam: Amescla ou Breu-branco, Macaúba, Mutamba e Pacari. A comercialização dos produtos é, estritamente, local em pequeno estabelecimento gerido pelo próprio grupo, em pousadas, restaurantes e mercados regionais, além da venda porta-a-porta (PÊGO, 2016). O Sistema da Macaúba foi ilustrado por Pêgo (2016), conforme Figura 4.

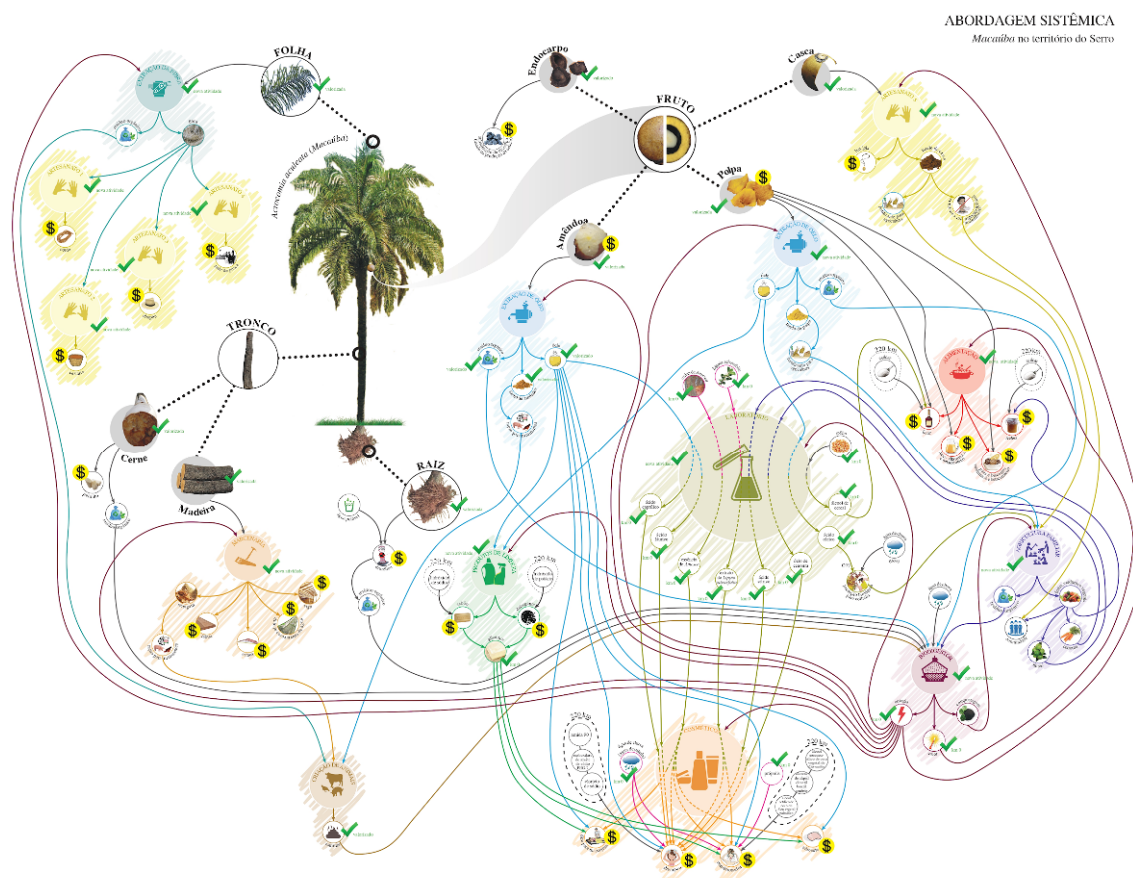


Figura 4 - Sistema Macaúba. Fonte: Pêgo, 2015.

Pêgo (2016) destaca que, nesse sistema, as folhas da macaúba podem ser utilizadas como alimento para animais ou como recurso para a produção de linhas de pesca, cordas e redes. Já o endocarpo, segundo Carvalho e seus colaboradores (2011), que é a estrutura dura e resistente que recobre a amêndoa no fruto, tem sido utilizado para produção de carvão devido sua alta densidade e poder calorífico.



### 3. Metodologia

A análise apresentada neste trabalho engloba as duas primeiras etapas orientadas pela Norma ABNT NBR 14040, a fim de levantar hipóteses para viabilizar a implantação de novas propostas para o sistema existente. Sendo assim, o desenvolvimento da metodologia parte do atendimento às orientações da Norma, respondendo à definição do objetivo e do escopo, e à análise do inventário, conforme os itens 3.1 e 3.2 a seguir.

#### 3.1. Definição do objetivo e do escopo

A etapa de definição do objetivo e do escopo refere-se à identificação dos propósitos pretendidos e aspectos considerados relevantes para se direcionar as ações que serão realizadas, bem como à aplicabilidade geográfica, técnica e histórica do estudo.

Nesta perspectiva, o escopo envolve o sistema da macaúba (PÊGO, 2016), no âmbito do território do Serro-MG, especificamente, considerando seu endocarpo. São considerados também os outros elementos intrínsecos ao sistema que compõem o novo produto sugerido (biojoias), tais como fibras e resina, coprodutos do mesmo sistema. Trata-se de uma análise qualitativa e, portanto, não foi definida a unidade funcional do sistema. Não obstante, as fronteiras adotadas para esta análise estão limitadas entre a obtenção da matéria-prima e a embalagem (*berço ao portão*).

#### 3.2. Análise do inventário

O inventário dos fluxos de matéria, energia e de resíduo deve ser feito a partir de critérios de seleção de dados. Neste estudo, para a elaboração do ICV, parte-se da percepção holística do ciclo de vida, que incorpora o coproduto de outro sistema na produção de biojoias, e da abordagem sistêmica no sistema produtivo da macaúba. Sendo assim, com base no levantamento de Pêgo (2016), para a elaboração do sistema de biojoias (Figura 5) foram definidas como matérias-primas (*input*): o endocarpo da macaúba e as fibras de suas folhas, em razão das semelhanças com os materiais disponíveis no mercado e em comercialização. Como material para tratamento do endocarpo, selecionou-se a resina de amescla (*Protium heptaphyllum*), visto ser este um recurso local.

Como possíveis produtos de biojoias, foi sugerido o desenvolvimento de colares e pulseiras, além da utilização de artefatos de cestaria como embalagem. Foi estipulado um cenário de produção no qual as fibras da folha seriam empregadas na produção de cordas como insumo das pulseiras, colares e embalagem. Já o endocarpo, entraria no sistema como recurso para as pulseiras e colares.

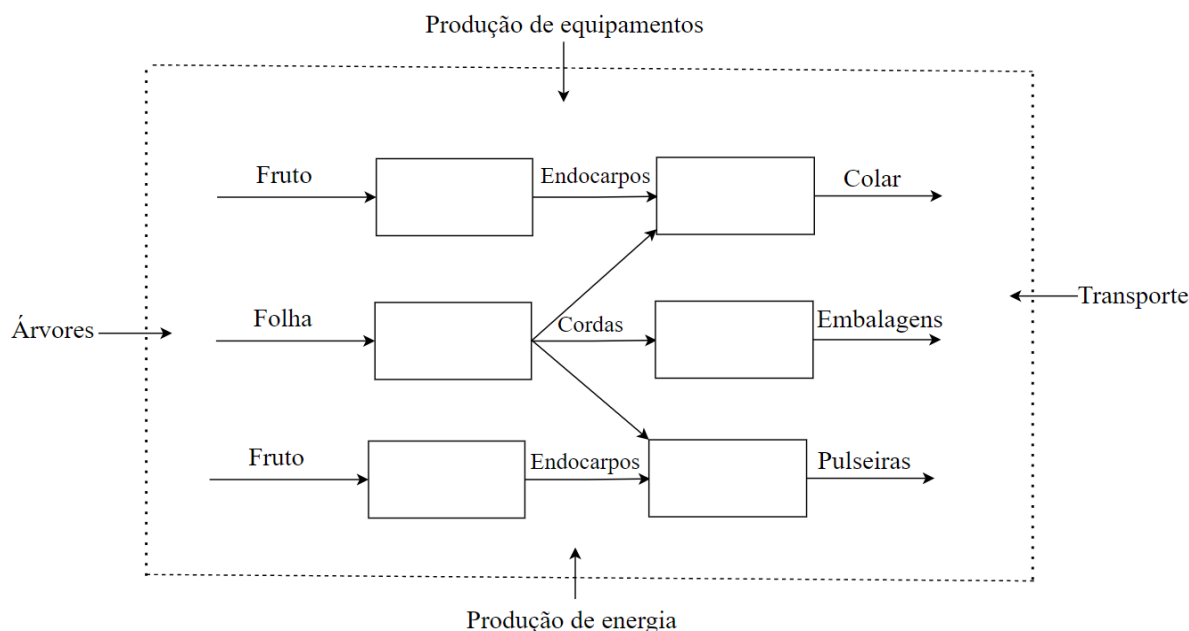


Figura 5 - Fronteira Geográfica e temporal. Fonte: elaborado pelos autores.

#### 4. Resultados

Considerando que o objetivo do estudo é a elaboração do ICV desse sistema, foram elaborados diagramas fundamentados em Pêgo (2016) e Pereira (2012), conforme as Figuras 6-8 a seguir. Devido a simplicidade do processo é possível verificar que os subsistemas podem ser executados dentro da mesma cadeia produtiva.

Como representado pela Figura 6, a produção de pulseiras e colares busca utilizar produtos locais, em função dos recursos disponíveis no território em questão. Desta forma, orienta-se o sistema para um menor impacto. Contudo, considera-se que, caso não haja recursos disponíveis em região próxima, do ponto de vista ambiental, esta produção não compensa os impactos ambientais advindos da absorção de outros materiais e seus transportes. Deste modo, procura-se sempre minimizar o deslocamento, com o intuito de evitar os diversos problemas ambientais associados ao transporte, e majorar o emprego dos *output* (recursos) advindos dos processos produtivos locais que, em outros tipos de abordagens, seriam considerados rejeitos.

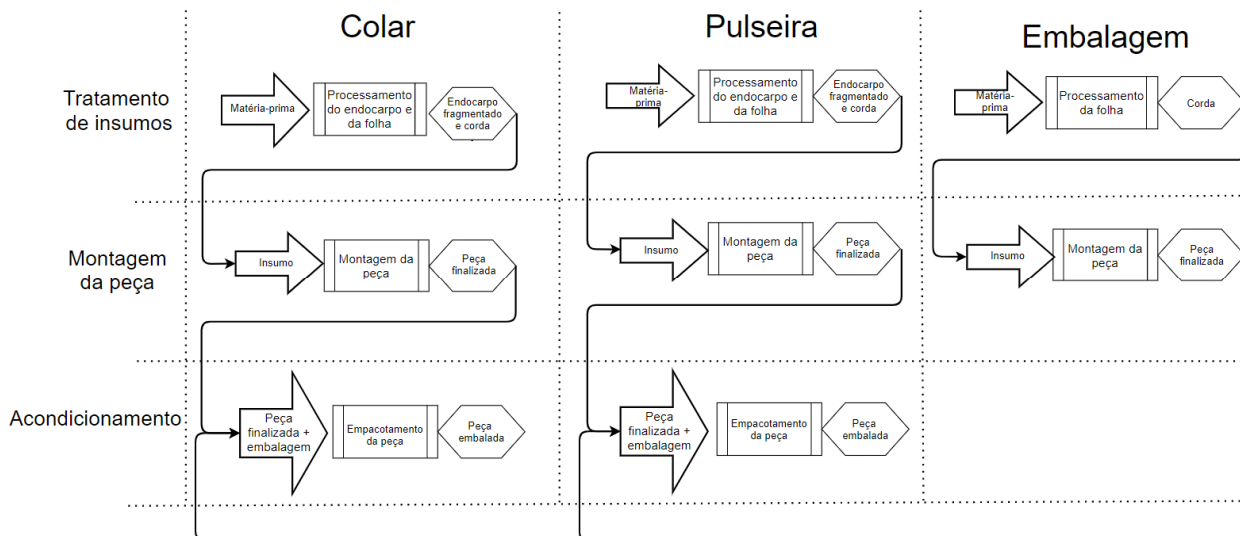


Figura 6 - ICV do sistema de Biojoias. Fonte: elaborado pelos autores.

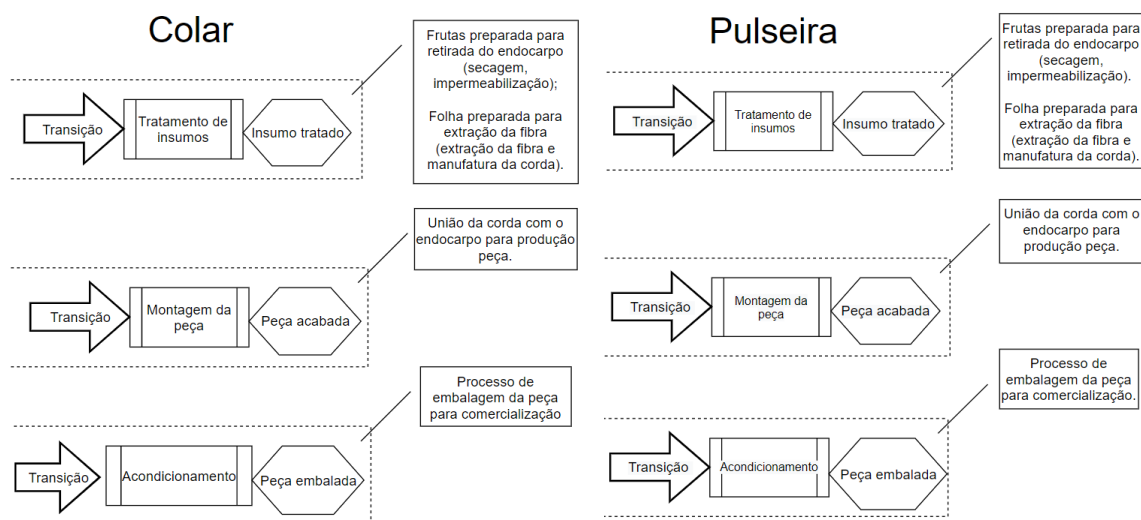


Figura 7 - Fonte: elaborado pelos autores.

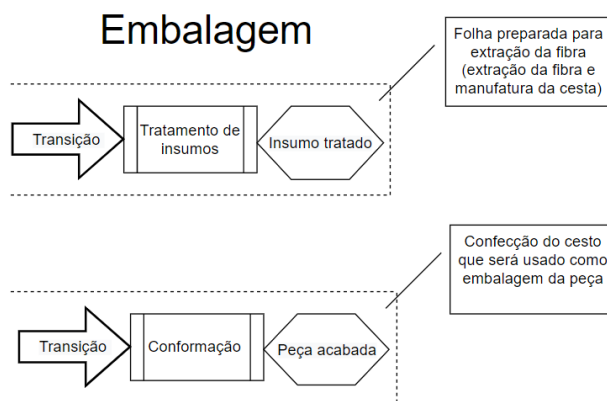


Figura 8 - Fonte: elaborado pelos autores.

## 5. Discussão e Considerações

Como determina a Norma (ABNT, 2014), todas as etapas de uma ACV demandam interpretação. Sendo assim, o inventário elaborado foi realizado sob essa perspectiva, orientando a identificação dos processos envolvidos, por meio das possibilidades, alternativas e recursos locais e dos dados disponíveis.

A partir da análise qualitativa, foi possível perceber que, no caso de uma pequena comunidade como a analisada, a capacidade de produção de biojoia é pequena e não consome quantidade significativa de matéria-prima, inviabilizando-se como um subsistema, visto que esta produção não é capaz de absorver uma grande quantidade de material *output* (resíduo) do sistema maior da macaúba.

Ademais, partindo-se de uma análise social do sistema, relativa às demandas de emprego e renda da população da região, também é questionável a validade de implantação real desse subsistema. Considerando o baixo retorno financeiro do produto, a absorção de mão de obra da população de baixa renda pode não ser suficiente, afinal, por vezes, tais profissionais podem encontrar empregos mais lucrativos em outros setores. Entretanto, para uma análise mais aprofundada, faz-se necessária uma Avaliação do Custo do Ciclo de Vida (ACCV), assim como uma ACV Social desse sistema, a fim de determinar de modo exato sua viabilidade econômica e seus impactos sociais para a comunidade.

Não obstante, conclui-se que a metodologia do Design Sistemico seja importante para identificar oportunidades relacionadas ao uso de recursos de um território e ao direcionamento para outros sistemas de produção.

Além disto, não se podem negar os outros ganhos relacionados. A fabricação de biojoias é um negócio sustentável e de alto valor agregado quando se considera os valores dos insumos. Sua produção artesanal se difere da produção em massa, que oferece produtos uniformes e globalizados. A escolha do endocarpo da macaúba e das fibras de suas folhas como insumos para a produção das biojoias (e também para a utilização em cestaria) são artificios empregados com o intuito de refletir, transmitir e valorizar a identidade daquela comunidade. Nessa perspectiva, é possível proporcionar ao usuário uma experiência singular, aguçando seus sentidos e interesse pelo território e por sua cultura.

As biojoias estão inseridas em segmento que vem ganhando espaço, se consolidando como forma de representar e valorizar o território, em razão da valorização de mercado adquirida por produtos que, além de gerar lucro, sejam ecológicos e socialmente corretos. Essa valorização permite aos artesãos uma fonte ou complemento de renda. Por ser um produto leve, de baixo volume e não perecível, sua comercialização é facilitada em diversos meios: virtuais (Internet e televisão), físicos (lojas e quiosques) e efêmeros (feiras e eventos). Importante destacar que a manufatura desse tipo de produto favorece, ainda, o desenvolvimento de projetos sociais e a formação de associações e cooperativas de trabalho, promovendo espaços de ensino/aprimoramento/aprendizagem e resgatando culturas tradicionais que, infelizmente, vêm sendo esquecidas ou abandonadas.

## Agradecimentos

Agradecimentos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), à Universidade do Estado de Minas Gerais e à Universidade Federal de Minas Gerais, que permitiram a realização desta pesquisa.

## Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR ISO 14040/2009**: Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Princípios e estrutura. Versão Corrigida: 21.07.2014. Rio de Janeiro, 2014. 22p.

BENETTI, Lia Paletta. **Inovação nas técnicas de acabamento decorativo em sementes ornamentais brasileiras: design aplicado a produtos com perfil sustentável**. São Paulo: Blucher, 2017.

BISTAGNINO, Luigi. Design Sistêmico: uma abordagem interdisciplinar. p. 13 - 30. *In*: MORAES, Dijon; KRUCKEN, Lia (Org). **Cadernos de Estudos Avançados em Design: Sustentabilidade II**. 2ª Ed. Belo Horizonte: EdUEMG, 2016.

CAMPOS, Débora Regina Silva; CAMPOS, Livia Flávia de Albuquerque; NORONHA, Raquel Gomes. Design Sistêmico para valorização da cultura gastronômica: a construção do relevo holístico. **Educação Gráfica**, Bauru, v. 24, n. 2, p. 164 -179, 2020.

CARDOSO, Rafael. **Design para um mundo complexo**. 3ª Ed. São Paulo: Cosac Naify, 2014.

CARVALHO, Karina Jácome de; SOUZA, Agostinho Lopes; MACHADO, Carlos Cardoso. **Ecologia, Manejo, Silvicultura e Tecnologia da Macaúba**. Viçosa 2011

FRANÇA, Rodrigo Braga; ALEM, Thaís Helena Behar; PÊGO, Kátia Andréa Carvalhaes. A aplicação da abordagem sistêmica no âmbito de um empreendimento existente, por meio do workshop “Design Sistêmico loading... a construção de um modelo econômico-produtivo sustentável”. **Mix sustentabilidade**, v. 5, n. 5, p. 95 - 108, dez, 2019.

HONDA, Agnes Narimatsu; PUGLIERI, Fábio; SAAVEDRA, Yohana Maria Barrera; OMETTO, Aldo Roberto. Integração da ACV dentro do processo de desenvolvimento de produtos. p. 203 - 218. *In*: **Ecovisões projetuais: pesquisas em design e sustentabilidade no Brasil**. São Paulo: Blucher, 2017.

KRUCKEN, Lia. **Design e Território: valorização de identidades e produtos locais**. São Paulo: Studio Nobel, 2009.

MOTA, Clenilso Schen; CORRÊA, Thais Roseli; GROSSI, José Antonio Saraiva; CASTRICINI, Ariane; RIBEIRO, Adenilson da Silva. Exploração sustentável da macaúba para produção de biodiesel: colheita, pós-colhedora e qualidade dos frutos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 32, n. 265, p. 41 - 51, 2011.

MENEZES, Paula Roberta Viana de; MULLER, Regina Celi S.; ALVES, Claudio Nahum. Biojoias - transforming ideas in sustainable business. **Journal of Engineering and Technology for Industrial Application**, Manaus, v. 3, n. 12, p. 85 - 93, 2017.

PÊGO, Kátia Andréa Carvalhaes. **Abordagem do Design Sistêmico nas culturas material e imaterial da Estrada Real: Caso Território do Serro**. 2015. Tese (Doutorado em Sistema de Produção e Desenho Industrial) - Escola de Doutorado, Politecnico Di Torino, Torino, 2016.

PÊGO, Kátia Andréa Carvalhaes; MIRANDA, Paulo Miranda. Design Sistêmico: relações entre território, cultura e ambiente no âmbito da Estrada Real. **Strategic Design Research Journal**, v. 7, n. 3, 2014.

PEREIRA, Andréa Franco. ACV para designers e arquitetos: experiências de modelagens do inventário do ciclo de vida. p. 219 - 233. In: **Ecovisões projetuais: pesquisas em design e sustentabilidade no Brasil**. São Paulo: Blucher, 2017.

PEREIRA, Andréa Franco. Avaliação do Ciclo de Vida no ambiente construído: importância da modelagem do inventário do ciclo de vida para projeto de produto e arquitetônico. In: RESENDE, M. A. P. (Org). **Tecnologia do Ambiente Construído e Interdisciplinaridade**. 1ed. Belo Horizonte: Instituto de Estudos do Desenvolvimento Sustentável, 2012. ISBN 978-85-62372-14-8.

RABENSCHLAG, Roseane Abaz; PELIZAN, Miguel Antônio; PUPIM, Viviane Marcelo; TABARELLI, Tatiane Rodrigues Elesbão. Joias elaboradas a partir de resíduos de madeira. **Disciplinaram. Scientia**, Santa Maria, v. 20, n. 1, 2019.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE. **Ideia de Negócios Sustentáveis: Produção de Biojoias**. Brasília: SEBRAE, 2012.

## Utilização de cinza volante (CV) para impressão 3D

### *Use of fly ash (FA) for 3D printing*

**Lívia Fernanda Silva, Doutoranda em Engenharia Civil, UEL – Universidade Estadual de Londrina**

livia\_fernanda5@hotmail.com

**Gustavo de Pinho Tavares Filla, Bacharel, Bacharel em Engenharia Civil, UEL – Universidade Estadual de Londrina**

filla96@hotmail.com

**Ester Meira Ramos Amorim, Bacharel em Engenharia Civil, UEL – Universidade Estadual de Londrina**

ester.ramorim@gmail.com

**Monique de Brito Filgueiras, Mestranda em Engenharia Civil, UEL – Universidade Estadual de Londrina,**

monique.filgueiras@uel.br

**Berenice Martins Toralles, Doutora pela Universidade Politécnica de Catalunya, UEL – Universidade Estadual de Londrina.**

betoralles@gmail.com

### **Resumo**

Atualmente, a tecnologia de impressão 3D aplicada a construção civil apresenta inúmeras possibilidades e desafios, tais como: melhorias na produtividade, redução de desperdícios e desenvolvimento de materiais cimentícios. Este artigo investigou a potencialidade de uso de (CV) em materiais cimentícios para impressão 3D através da verificação dos aspectos de construtibilidade. Na primeira etapa foram realizados ensaios de consistência normal, tempo de início e fim de pega em pastas, com 4 % de óxido de cálcio e substituição de (CV) nas porcentagens de 8%, 10% e 15% em relação a massa de cimento. Na segunda etapa, com traço de 1:1,5, em massa, foram realizados ensaios de viscosidade, tensão de escoamento, extrudabilidade e verticalidade. Observou-se que a pasta com substituição de 15% de (CV) obteve maior tempo de início de pega e que o material cimentício demonstrou resultados favoráveis quanto a análise de construtibilidade com o uso de impressão 3D.

**Palavras-chave:** Materiais cimentícios; Adições minerais; Impressão 3D.

## **Abstract**

*Currently, 3D printing technology applied to civil construction offers advantages and challenges, such as: improvements in productivity, reduction of waste and development of cementitious materials. This article investigated the potential use of (FA) in cementitious materials for 3D printing by verifying the aspects of constructibility. In the first stage, tests were carried out for normal consistency, start and end times of setting in masses, with 4% calcium oxide and substitution of (FA) in the percentages of 8%, 10% and 15% in relation to the cement mass. In the second stage, with a 1: 1.5 trace, in mass, viscosity, yield stress, extrudability and verticality tests were carried out. Note that the paste with 15% (FA) replacement takes longer to start the grip and that the cementitious material gives favorable results when it achieves the aspects of constructibility with the use of 3D printing.*

**Keywords:** *Cement materials; Mineral additions; 3D printing.*

## **1. Introdução**

A impressão 3D é um exemplo de tecnologia única e com ampla capacidade de transformação, isto se deve ao fato de esta tecnologia poder promover mudanças e melhorias em diversos setores, tais como: setores automotivos, aeroespaciais, da saúde, nas indústrias em geral e, mais recentemente, na construção civil.

No setor da construção civil a tecnologia de impressão 3D tem sido aplicada com diferentes finalidades por grupos de pesquisa e empresas (KREIGER et al., 2015). Apesar de apresentar diferentes linhas de estudo, os grupos possuem como objetivo comum, a confecção de objetos sólidos de forma ágil, através da manufatura aditiva; com redução de tempo, custo, mão de obra e menos ocorrências de falhas no processo (WOHLERS, 2012).

Em se tratando de materiais cimentícios na impressão 3D estudos estão relacionados ao desenvolvimento de concretos especiais que atendam a necessidade de bombeamento e extrusão através das características reológicas específicas, que é a chave para garantir uma impressão estável (MA et. al., 2020; BOS et al., 2016; LE et al., 2012). Dessa forma, pode-se afirmar que não existe uma única mistura cimentícia que atenda aos requisitos de impressão, o que abre margem à inovação e uso de diferentes tipologias de materiais e misturas.

Para ser utilizada em impressão 3D, a mistura cimentícia deve apresentar ganho de resistência relativamente rápido e uma tensão de escoamento suficiente para que as camadas inferiores não se deformem ao receberem as cargas das camadas superiores (KHALIL et al., 2017). Essas características foram atingidas por experimentações no exterior utilizando-se, na maioria dos casos, o cimento sulfo-aluminoso como aglomerante (JIANCHAO et al., 2017).

O cimento sulfo-aluminoso não é comercializado no Brasil, assim, torna-se inviável a sua utilização. Porém, o estudo de sua composição e características é de considerável importância para a adequação dos cimentos comercializados através do uso de adições ou substituições minerais, que possibilitem obter características adequadas para a aplicação da tecnologia de impressão 3D no Brasil.



Em se tratando de uso de adições minerais em compósitos para impressão 3D a cinza volante (CV) é considerada promissora por possibilitar melhorias na coesão e alterações na viscosidade, influenciando nas propriedades reológicas dos compósitos cimentícios e, teores mais altos de (CV) nas misturas podem produzir melhor trabalhabilidade. (KONDEPUDI, 2021).

Assim, a fim de viabilizar a aplicação da tecnologia de impressão 3D no setor da construção civil, este artigo teve como objetivo investigar a potencialidade de materiais cimentícios com substituições de (CV) em termos de construtibilidade aplicada a prototipagem.

## 2. Materiais e Métodos

### 2.1 Materiais

Os materiais utilizados neste estudo foram cimento Portland de alta resistência inicial CP V – ARI; agregado miúdo – areia média quartzosa; cinza volante (CV); óxido de cálcio e água fornecida pela companhia de abastecimento local.

De acordo com a NBR 16697 (ABNT, 2018) o cimento CP V- ARI é o cimento mais puro dentre todos os comercializados no mercado brasileiro, sendo por este motivo o cimento utilizado nesta pesquisa. As características do cimento CP V – ARI estão especificadas na Tabela 1.

Resistência a compressão (MPa)				Finura Blaine (cm <sup>2</sup> /g)	Tempo de Pega (min)	
24 horas	3 dias	7 dias	28 dias		Início	Fim
27	27	42	48	5330	160	265

**Tabela 1: Propriedades mecânicas e físicas do cimento CP V – ARI. Fonte: InterCement**

A caracterização do agregado miúdo foi realizada mediante análise dos ensaios de granulometria, massa específica, massa unitária e teor de pulverulento, sendo que estes seguiram os procedimentos normativos da NBR 248 (ABNT, 2003), NBR NM 52 (ABNT, 2009), NBR NM 45 (ABNT, 2006) e NBR NM 46 (ABNT, 2003) respectivamente. Na Figura 1 pode - se observar a curva granulométrica do agregado miúdo.

Nota-se, através da Figura 1, que a areia apresenta curva granulométrica dentro dos limites estabelecidos pela NBR 7211 (ABNT, 2009). Sendo a dimensão máxima de 2,4 mm que atende às condições impostas para materiais utilizados em impressão 3D. Bos et al. (2016) e Jianchao et al. (2017), relatam que o agregado deve possuir uma dimensão média de 2 a 3 mm. A areia empregada no ensaio possui módulo de finura igual a 2,45 o que a classifica, dentro dos limites, como uma areia média quartzosa, massa específica de 2,65 g/cm<sup>3</sup>; massa unitária sem compactar de 1,63 g/cm<sup>3</sup> e teor de material pulverulento de 0,47%.

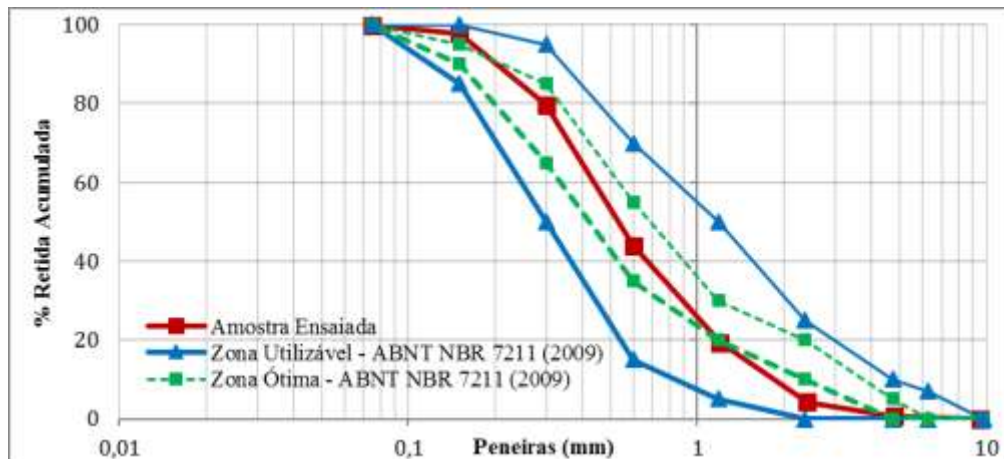


Figura 1: Curva granulométrica do agregado miúdo. Fonte: elaborado pelos autores.

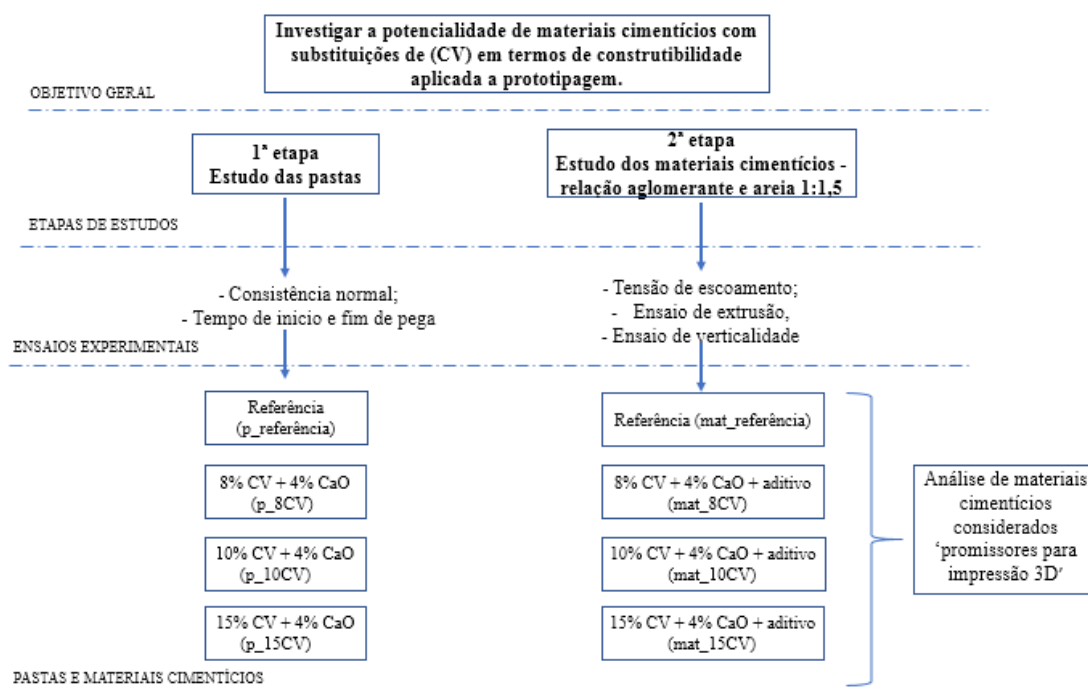
Em se tratando de (CV), são consideradas pozolanas, obtidas através da calcinação do carvão nas caldeiras de leito fluidizado, que fazem parte do processo de produção de energia, e são denominadas desta forma por serem obtidas através do recolhimento nos gases de exaustão da caldeira (METHA e MONTEIRO; 2008). Segundo Almaruzzaman (2010), a produção mundial anual de cinzas volantes é estimada em 500 milhões de toneladas, o que corresponde a 75 a 80% do total gerado.

No que diz respeito ao desenvolvimento de materiais cimentícios aplicados a impressão 3D com substituições de (CV), tem-se que poderá diminuir a quantidade de hidróxido de cálcio  $\text{Ca(OH)}_2$  na mistura, uma vez que a sua liberação está relacionada a hidratação do cimento. A menor quantidade de  $\text{Ca(OH)}_2$  na mistura diminui a reatividade das pozolanas, pois além de permanecerem inativas até a hidratação de cimento, a liberação será menor devido a substituição por (CV) (DONATELLO, 2010), o material também é mais denso em comparação ao cimento Portland, proporcionando um efeito de enchimento a massa (HEMALATHA; RAMASWAMY, 2017). Como forma de acelerar as reações nas primeiras horas, a adição de óxido de cálcio pode promover alterações nos tempos de início de pega (WITZKE, 2018).

Dessa forma, neste artigo, foram adicionados 4% em relação a massa de cimento de óxido de cálcio para todas as pastas e materiais cimentícios desenvolvidas no programa experimental.

## 2.2 Método experimental

O método experimental foi dividido em duas etapas de estudos: pastas e materiais cimentícios, sendo que as misturas desenvolvidas foram nomeadas de acordo com os materiais utilizados, como por exemplo, para a pasta e material cimentício sem substituições, adotou-se p\_referência para a pasta e mat\_referência para o material cimentício. Para as demais, a nomenclatura se deu através da porcentagem da substituição de (CV), como por exemplo, para a substituição de 8% de (CV) adotou-se p\_8CV e mat\_8CV respectivamente. Na Figura 2, é possível observar o fluxograma referente as etapas experimentais.



**Figura 2: Fluxograma do programa experimental. Fonte: elaborado pelos autores.**

Na primeira etapa, denominada de estudo das pastas, foram realizados ensaios de consistência normal do cimento de acordo com a NBR 16606 (ABNT, 2017) e tempo de início e fim de pega de acordo com UNE 196-3 9 (EN, 2016), com aparelho Vicatronic da empresa Matest. O ensaio de consistência normal do cimento teve como finalidade definir a relação água/cimentícios ideal para o desenvolvimento das pastas a serem submetidas ao ensaio de tempo de início e fim de pega. Para o ensaio de consistência normal foram utilizadas as quantidades de materiais conforme proporções demonstradas na Tabela 2, sendo que o volume de água foi determinado gradualmente durante os ensaios até atingir a profundidade de 5 a 7 mm conforme recomendações da normativa.

Pastas	Cimento CPV - ARI	CV	CaO
p_referência	1	0	0
p_8CV	0,92	0,08	0,04
p_10CV	0,90	0,10	0,04
p_15CV	0,85	0,15	0,04

**Tabela 2: Proporção de materiais nas pastas. Fonte: Elaborado pelos autores.**

Após serem definidos as relações água/cimentícios para cada uma das pastas, deu-se sequência ao ensaio de tempo de início e fim de pega, a fim de se estabelecer o tempo mínimo de início de pega para cada uma das pastas com e sem substituições (CV), para posteriormente relacioná-las com os resultados de tensão de escoamento obtidos na segunda etapa – estudo dos materiais cimentícios. Este fato se justifica porque após o início de pega os materiais cimentícios tendem a promover maiores resistências ao serem extrudados.

devido ao aumento de tensão de escoamento, além de haver formação de uma fina película entre as camadas ocasionando dificuldade na verticalização, como o empilhamento e a aderência (DAMS, et. al. 2018).

Na segunda etapa foram realizados ensaios de tensão de escoamento, extrudabilidade e verticalidade em materiais cimentícios desenvolvidas através das pastas estabelecidas na primeira etapa, com relação aglomerante e areia de 1:1,5 e relação água/cimentícios de 0,4, conforme quantidades dos materiais dispostas na Tabela 3.

Materiais cimentícios	Cimento CPV - ARI	CV	Areia	CaO	Aditivo
mat_referência	1	0	1,5	0	0
mat_8CV	0,92	0,08	1,5	0,04	variável
mat_10CV	0,90	0,10	1,5	0,04	variável
mat_15CV	0,85	0,15	1,5	0,04	variável

**Tabela 3: Proporção dos materiais cimentícios. Fonte: Elaborado pelos autores.**

De forma sequencial, em todos os materiais cimentícios a quantidade de aditivo superplastificante foi alterada conforme a faixa recomendada pelo fabricante, de 0 a 0,5% em relação a massa de cimento, de modo que os materiais cimentícios foram analisados quanto ao ganho de tensão de escoamento em função do tempo, e, aqueles que obtiveram os melhores resultados foram submetidas aos ensaios de extrusão e de verticalidade, características consideradas necessárias para aplicação em impressão 3D conforme estudo feito por Khalil et. al. (2017).

### 2.2.1 Avaliação da tensão de escoamento

Para determinação da tensão de escoamento ( $\tau$ ) através do ensaio com o aparelho de Vicat, Lootens et al. (2009) estabeleceu uma relação entre o raio R da sonda Tetmajer, e a altura de penetração (h) no material cimentício, de acordo com a equação (1):

$$\tau = 3/(2\pi R h) \quad (1)$$

Sendo que, para o raio R da sonda a medida é de 5 mm, e para se obter a altura h de penetração, considera-se 0 mm a altura em que a sonda toca a superfície do material cimentício no molde, e, ao se soltar a sonda, mede-se quantos milímetros obteve-se de penetração no material cimentício.

Em seu estudo, Le et. al. (2017), avaliou a evolução da tensão de escoamento de materiais cimentícios para impressão 3D com corpos de provas referente aos tempos de 10, 15, 20, 25, 30 e 45 minutos e observou aumento considerável da tensão de escoamento a partir dos 25 min de ensaio. Dessa forma, para esta pesquisa,  $\tau_{\text{final}}$  corresponde a tensão de escoamento obtida no corpo de prova no tempo de 45 minutos e  $\tau_{\text{inicial}}$  a tensão de escoamento aos 10 minutos de ensaio, em  $\text{mm}^{-2}$ .

Wangler et al., (2016) considerou compósitos cimentícios promissores para impressão 3D, aqueles que a relação entre a tensão final e inicial esteve no intervalo entre 25 e 150, em que o cálculo da relação, deu-se, através da equação (2):

$$\text{Relação } \tau = \frac{\tau_{\text{final}}}{\tau_{\text{inicial}}} \quad (2)$$

Assim, além dos gráficos de tensão de escoamento por tempo, neste artigo foram determinadas as relações entre as tensões para verificar se algum dos materiais cimentícios apresentam-se dentro do intervalo proposto por Wangler et. al. (2016). Os materiais cimentícios que apresentaram a melhor evolução na tensão de escoamento foram então submetidas aos ensaios de extrudabilidade e de verticalidade.

### 2.2.2 Avaliação da extrudabilidade

O ensaio de extrusão dos materiais cimentícios foi realizado através de uma pistola de silicone. Para isso, foi cortado o bico da pistola de forma a deixar uma abertura de 20 mm, o qual atende ao sugerido por Bos et al. (2016) como abertura ideal para impressões 3D com bico circular. Após cortado o bico, foi inserido o material cimentício e este foi pressionado através do gatilho da pistola, até a sua completa saída. A extrusão dos materiais cimentícios foi avaliada de forma visual e através das seguintes premissas:

- mistura trabalhável para passar pelo bocal da pistola;
  - mistura com tensão de escoamento tal que não flua pela abertura de saída apenas por seu peso próprio;
  - mistura que flua sem segregação ou filtração (saída apenas da nata).
- Após a verificação da capacidade de extrusão deu-se início ao ensaio de verticalidade.

### 2.2.3 Avaliação da Verticalidade

Para o ensaio de verticalidade, como não há normativa que avalie esta característica, tomou-se como referência o estudo realizado por Khalil et al. (2017). Desta forma, foi considerada uma parede de 0,20 m de largura por 3 m de altura, e assim, decidiu-se adotar uma escala horizontal de 1:10 e vertical de 1:20. Sendo assim, foi impressa uma parede 3D de 2 cm de largura e 15 cm de altura.

Foi decidido adotar uma escala maior verticalmente pois acreditou-se que em uma escala de 1:10 estaria se inserindo uma elevada esbeltez no elemento, e que dessa forma haveria a possibilidade de o elemento entrar em colapso – não necessariamente por não atender às características de uma impressão 3D – mas sim, devido à elevada esbeltez e essa propriedade não será avaliada nesse trabalho.

Para a determinação do tempo entre a impressão de cada camada, considerou-se o tempo no qual a combinação apresentasse maior ganho de tensão de escoamento, de acordo com Khalil et al. (2017).

## 3 Resultados e discussões

### 3.1 Estudo das pastas

Na tabela 4 estão apresentados os diferentes resultados obtidos em relação as relações água/cimentícios para cada uma das pastas com e sem substituição (CV).

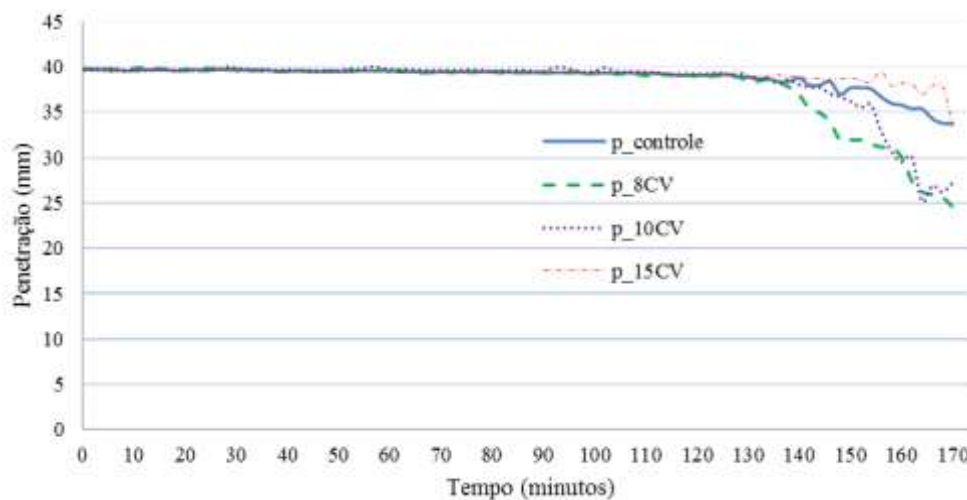
Pastas	Relação água/cimentício
p_ referência	0,32
p_8CV	0,34
p_10CV	0,34
p_15CV	0,35

**Tabela 4: Resultados das relações água/cimentícios do ensaio de consistência normal. Fonte: Elaborado pelos autores.**

Para o ensaio de tempo de início e fim de pega, foram realizadas 86 penetrações através do aparelho Vicatronic Basic da Matest conforme recomendação normativa da EN UNE 196-3. Na Figura 3, constam os resultados em relação ao tempo de início de pega para pasta referência e com substituição de (CV).

Verificou-se que todas as pastas sem e com substituição de (CV) tem o início do decaimento da penetração aproximadamente no mesmo instante, entre 130 e 140 minutos, indicando o momento em que as reações de hidratação se intensificam na pasta, e consequentemente o início de pega. De acordo com a norma EN – UNI 196-3 o início da pega ocorre quando a altura de penetração é igual ou inferior a 36 mm e o fim da pega acontece quando a penetração é igual ou inferior a 2,5 mm.

Entretanto, ressalta-se que a presença de óxido de cálcio em adição maximizou a velocidade das reações de hidratação do cimento, para as pastas p\_8CV e p\_10CV e consequentemente, as pastas entraram em pega antecipadamente.



**Figura 3: Resultados de tempo de início e fim de pega das pastas. Fonte: Elaborado pelos autores.**

Observou-se que a pasta com substituição de 15% de (CV), p\_15CV, apresentou um maior retardo do tempo de início de pega quando comparada a outras porcentagens. Desta forma, a p\_15CV é a pasta que apresentou um maior tempo até o início da pega, o que para o processo de impressão trará como benefício o estendimento do tempo de execução sem que haja o comprometimento na ligação entre as camadas. Ainda, é possível verificar da Figura 4 que, após 170 minutos nenhuma das pastas haviam finalizado a pega.

Dessa forma, concluiu-se que apenas com o ensaio de tempo de pega não é possível ainda constatar se a substituição de (CV) apresenta um melhor desempenho para ser aplicada em impressões 3D. Para tanto foi necessário a análise de tensão de escoamento, de forma a garantir que quando a segunda camada for executada a primeira tenha uma tensão de escoamento adequada e a mistura não tenha entrado em pega.

### 3.2 Estudo dos materiais cimentícios

No ensaio de tensão de escoamento, nos materiais cimentícios, foi adicionado porcentagens de aditivo superplastificante afim de se obter resultados de tensão promissores para aplicação em impressão 3D. Segundo Wangler et al. (2016), a tensão de escoamento varia de forma proporcional quando analisadas em relação a altura total das camadas e a altura de somente uma camada depositada. E ainda, os autores consideram que para um material cimentício ser considerado verticalizável para impressão 3D, a evolução da relação da tensão de escoamento inicial/final deve ocorrer dentro do intervalo de 25 a 150.

Para obtenção dos resultados finais relacionados a análise de tensão de escoamento, divide-se os valores referente a tensão de escoamento final, obtida aos 45 minutos, pelo valor da tensão inicial obtida aos 10 minutos, conforme equação (2) apresentada neste artigo.

Khalil et. al. (2017) produziu materiais cimentícios com 93% de cimento Portland, 7% de cimento sulfo-aluminoso de cálcio, areia, relação água/cimentícios de 0,35 e 0,2% de adição de aditivo superplastificantes e obteve uma relação entre tensão final e inicial de 35, ou seja, materiais cimentícios considerados aplicáveis a impressão 3D segundo os limites propostos por Wangler et. al. (2016).

Na Tabela 5 encontram-se os resultados da relação de tensão de escoamento inicial e final para cada material cimentício produzido com e sem substituição de (CV).

<b>Materiais cimentícios</b>	<b>Relação tensão inicial / final de escoamento</b>	<b>Aditivo Superplastificante (%)</b>	<b>Tempo do ensaio (min).</b>
mat_referência	9,13	0	45
mat_8CV	10	0,2	45
mat_10CV	8,25	0,1	45
mat_10CV	1,22	0,2	45
mat_15CV	13,80	0,1	45
mat_15CV	16,50	0	45

**Tabela 5: Relação entre tensão final e inicial dos materiais com substituição de (CV). Fonte: Elaborado pelos autores.**

O tempo em que foi atingida a maior tensão de escoamento para os materiais cimentícios com substituição de (CV), é de considerável importância para a definição do intervalo de deposição entre as camadas - ensaio de verticalidade. Em sua pesquisa, Khalil et. al. (2017), obteve a relação tensão inicial/final dos materiais cimentícios ensaiados referente a 35, aos 20 minutos, sendo que este resultado permaneceu constante até os 45 minutos, dessa forma, como não houve evolução da relação tensão inicial/final ao longo do tempo, os autores fixaram como o intervalo de deposição de camadas o tempo de 20 minutos.

Neste estudo, na Tabela 5 pode-se observar que aos 45 minutos a mat\_15CV atingiu a maior relação tensão inicial/final que foi de 16,50. Dessa forma, para o resultado obtido no mat\_15CV, é necessário um tempo de espera de 45 minutos para que uma camada seja depositada sobre a outra, pois somente após esse período é que as camadas inferiores apresentam um maior valor de tensão de escoamento e, portanto, maior resistência à deformações que iriam comprometer a estrutura vertical.

Ressalta-se que dentro dos conceitos de impressão 3D, o material ideal para essa tecnologia deve apresentar-se com elevada fluidez nos primeiros minutos, para que não ocorra o entupimento da tubulação de bombeamento. E nos minutos posteriores, deve apresentar uma maior evolução da tensão de escoamento para suportar a carga das demais camadas depositadas. A partir desses conceitos pode-se observar que o material cimentício com 15% de substituição de (CV) mostrou-se adequado para impressão 3D por ter apresentado evolução na tensão de escoamento.

Assim, através do ensaio de tensão de escoamento foi possível definir qual material cimentício é considerado promissor para ser submetido ao ensaio de extrudabilidade e verticalidade. Sendo estes o com 15% de substituição de (CV) sem aditivo superplastificante.

O ensaio de extrusão dos materiais foi realizado antes do ensaio de verticalidade. Tomou-se como referência o ensaio de extrusão realizado por Le et al. (2012), onde diferentes misturas contendo aglomerante, cinza volante, sílica ativa, areia e aditivo foram submetidas a ensaio de extrudabilidade e avaliadas através da análise de bloqueio ou fratura dos filamentos extrudados a partir de um bocal. Na Figura 4 pode se observar os materiais cimentícios sendo extrudados na pistola de silicone com abertura de 2 cm e a sobreposição de suas camadas.

A extrudabilidade, pode ser observada na Figura 5 correspondente ao material cimentício com 15% de substituição de (CV), onde verifica-se um filamento com continuidade e uma consistência adequada, não apresentando segregação, e nem um fluxo por peso próprio, ou seja, o material cimentício somente era capaz de sair da pistola com a aplicação de força, sendo este considerado promissor para o processo de extrusão, mesmo não tendo atingido o intervalo de tensão de escoamento proposto por Wangler et al. (2016).





**Figura 4: Material cimentício com substituição de 15% de (CV) sem aditivo superplastificante. Fonte: Elaborados pelos autores.**

Em termos de verticalidade, o tempo de execução entre as camadas ocorreu conforme o período de tempo estabelecido no ensaio de tempo de início e fim de pega, sendo de 45 minutos para o material cimentício com substituição de (CV). Verifica-se dessa forma que o ensaio de tensão de escoamento e de início e fim de pega é de considerável importância por possibilitar o ensaio de verticalidade, pois, caso o tempo de espera seja superior ao tempo de início de pega, o processo de verticalidade será comprometido, visto que após o início da pega do material cimentício, ocorrerá o surgimento de película superficial prejudicando a aderência entre as camadas.

A deposição das camadas ocorreu de forma similar ao processo utilizado por Khalil et al. (2017), ou seja, através da pistola de silicone sem o auxílio de qualquer outro aparato. Na Figura 5 é possível observar que para o material cimentício com substituição de (CV) o processo de deposição das camadas ocorreu, qualitativamente, de forma adequada, pois a primeira camada não apresentou deformações excessivas, mantendo a sua geometria, mesmo suportando o seu peso próprio e o da camada superior, possibilitando, dessa forma a deposição de camadas sequenciais.



**Figura 5: Ensaio de verticalização de compósito cimentício com 15% de substituição de (CV) sem aditivo superplastificante. Fonte: elaborado pelos autores.**

Em se tratando da verticalização das camadas com substituição de (CV), o compósito cimentício possui uma aparência lisa e sem segregação.

### 3 Conclusões

Através deste estudo é possível concluir que com a substituição de (CV) em relação ao tempo de início da pega, todas as pastas tiveram o princípio do decaimento da penetração

aproximadamente no mesmo instante, entre 130 e 140 minutos, indicando desta forma, o momento em que as reações de hidratação se intensificaram na pasta.

A pasta p\_15CV, apresentou um maior retardo no início de pega quando comparada as outras porcentagens, este fator é considerado interessante em se tratando de materiais cimentícios aplicados a impressão 3D, isto porque promove maior tempo de execução sem que haja o comprometimento na ligação entre as camadas.

O material p\_15CV sem aditivo obteve maior relação de tensão de escoamento quando comparada a p\_15CV com aditivo, sendo os valores de 16,50 e 13,80, respectivamente. Isto demonstra que os aditivos podem alterar significativamente o ganho de tensão de escoamento em compósitos cimentícios aplicados a impressão 3D.

No que diz respeito a extrudabilidade e verticalidade, o material cimentício com substituição de 15% de (CV) se mostrou promissor para a aplicação em impressão 3D, isto porque o composto teve capacidade de fluxo contínuo sem obstrução ao longo do bocal e não apresentou segregação e exsudação, possibilitando a deposição de camadas.

A impressão 3D atrelada a introdução de substitutos do cimento, como a cinza volante, tem potencial para enfrentar um dos maiores desafios das construções em concreto que corresponde a desperdícios, geração de resíduos em canteiros de obras e produção global significativa de CO<sub>2</sub>, além de permitir uma liberdade de geometria nova, possibilitando quantidades de materiais variados de acordo com cada local de obra, obtendo resultados mais eficientes e sustentáveis.

## Referências

- Almaruzzaman, M. A review on the utilization of fly ash. *Progress in Energy and Combustion Science*, v. 36, pp. 327-363, 2010.
- Bos, F.; et al. Additive manufacturing of concrete in construction: potentials and challenges of 3D concrete printing. *Virtual and Physical Prototyping*, v. 11, 2016.
- Dams, B.; Wu, Y.; Sheperd, P; Ball, R. J. Aerial additive building manufacturing of 3D printed cementitious structures. **In: 37th Cement and Concrete Science Conference**, University College London, 2018.
- Donatello, S.; Tyrer, M.; Cheeseman, C. Comparison of test methods to assess pozzolanic activity. *Journal of Cement and Concrete Composites*, v. 32, p. 121-127, 2010.
- Hemalatha, T.; Ramaswamy, Ananth. **A Review on Fly Ash Characteristics – Towards Promoting High Volume Utilization in Developing Sustainable Concrete**. *Journal of Cleaner Production*. v. 147, n. 1, p. 546-559, 2017.
- Intercement. Disponível em: <http://www.intercement.com/pt/#/home/>. Acesso em fev. 2020.
- Jianchao, Z.; et al. 3D printing cement based ink, and it's application within the construction industry. **In: MATEC Web of Conferences**. EDP Sciences, 2017.
- Khalil, N.; et al. Use of calcium sulfoaluminate cements for setting control of 3D-printing mortars. *Construction and Building Materials*, v. 157, 2017.
- Kondepudi, K.; Subramaniam, K. V. L. Formulation of álcali-activated fly ash-slag Binders for 3D concrete printing. *Cement and Concrete Composites*. v. 119. 2021.

Kreiger, M. A.; et al. The current state of 3d printing for use in construction. **In: The proceedings of the 2015 conference on autonomous and robotic construction of infrastructure**. Ames. Iowa. p. 149-158. 2015.

Le, T. T.; et al. Mix design and fresh properties for high-performance printing concrete. **Materials and structures**, v. 45, n. 8, p. 1221-1232, 2012.

Lootens, D.; Jousset, P.; Martinie, L.; Roussel, N.; Flatt, R. J. Yield stress during setting of cement pastes from penetration tests. **In: Journal of Cement and Concrete Research**, 2009.

Ma, G., Wang, L. 3D Printing Key Technologies for Cementitious Materials. **China Building Materials Press**. 2020.

Mehta, P. K.; Monteiro, P. J. M. Concreto: microestrutura, propriedades e materiais. São Paulo: IBRACON, 2008.

Wangler, T.; Ena, L; Lex, R.; Norman, H.; Fabio, G.; Matthias K.; Mathias, B.; Benjamin, D.; Jonas, B.; Nicolas, R.; Robert, F. Digital Concrete : Opportunities and Challenges. **In: RILEM Technical Letters**, 2016.

Witzke, F. B. **Propriedades de concretos estruturais contendo cinza volante em substituição parcial ao cimento portland**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Santa Catarina, 2018.

Wohlers, T. Additive Manufacturing and 3D Printing State of the Industry. Wohlers Associates. **Annual Worldwide Progress Report**, 2012.

## **Estratégias de eco-design e de sustentabilidade na indústria cerâmica através do estudo crítico dos respectivos produtos – o caso do subsetor da louça utilitária e decorativa**

### ***Eco-design and sustainability strategies in the ceramic industry through the critical study of the respective products - the case of the utilitarian and decorative tableware sub-sector***

**José Manuel Frade, Dr.** - Escola Superior de Artes e Design de caldas da Rainha  
Instituto Politécnico de Leiria - Portugal  
email: jose.frade@pleiria.pt

**Paulo Cesar Ferroli, Dr.** – Virtuhab – UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina  
email: pcferroli@gmail.com

#### **Resumo**

Este artigo pretende apresentar as principais estratégias de eco-design e de sustentabilidade que são aplicadas no processo de design dos respectivos produtos em empresas dos subsectores industriais da cerâmica utilitária e decorativa. Estes resultados são parte integrante de um estudo mais vasto de cerca de 320 produtos seleccionados em cerca de 2 dezenas de empresas portuguesas integradas nos diferentes subsectores cerâmicos. A divulgação deste trabalho pode eventualmente servir como fonte de inspiração ao design de futuros produtos que se diferenciem por serem ambientalmente adequados, economicamente viáveis e socialmente responsáveis, fatores que são cada vez mais importantes nos critérios de decisão dos consumidores nomeadamente dos mercados internacionais mais exigentes e evoluídos.

**Palavras-chave:** Eco-design; Sustentabilidade; Cerâmica, Louça; Decorativo

#### ***Abstract***

*This article aims to present the main eco-design and sustainability strategies that are applied in the design process of the respective products in companies in the industrial subsectors of utilitarian and decorative ceramics. These results are an integral part of a broader study of about 320 selected products in some Portuguese companies integrated in the different ceramic sub-sectors. The dissemination of this work can eventually serve as a source of inspiration for the design of future products that differ because they are environmentally appropriate, economically viable and socially responsible, factors that are increasingly important in the decision criteria of consumers, particularly in the most demanding international markets evolved.*

**Keywords:** Eco-design; Sustainability; Ceramics, Dishware; Decorative

## Introdução

O ecodesign e a sustentabilidade têm merecido especial atenção pelas indústrias cerâmicas [1,3] e têm sido critérios a que o projeto de design tem frequentemente atendido como forma de diferenciação dos produtos [4].

A principal estratégia de design que visa otimizar os produtos do ponto de vista do seu impacto ecológico é conseguir “fazer mais com menos” (matéria, energia, emissões poluentes). No entanto, do ponto de vista da engenharia, produzir espessuras de parede dos objetos abaixo de uma espessura crítica tem implicações ao nível da complexidade produtiva e da resistência mecânica dos produtos, que limitam a aplicação prática daquela estratégia. Outras estratégias frequentes passam por selecionar materiais e tecnologias de produção de baixo impacto ambiental e otimizar as várias etapas na análise do ciclo de vida do produto.

É importante procurar identificar outras estratégias que conduzam, na prática industrial dos vários subsectores cerâmicos, a produtos ecologicamente mais adequados, ou mesmo mais sustentáveis, inclusivamente para explorar estas estratégias nas práticas pedagógicas próprias do meio académico. Este artigo pretende por em evidência as estratégias de ecodesign e de sustentabilidade evidenciadas em produtos industriais cerâmicos selecionados pertencentes ao subsector da louça utilitária e dos produtos decorativos..

### 1. Resultados e discussão

Independentemente do subsector cerâmico existem evidentemente aspetos tecnológicos que contribuem decisivamente para o impacto ambiental de cada empresa como é o caso dos tipos de fornos usados e respetiva eficiência energética, combustível utilizado, características dos ciclos térmicos implementados nos respetivos processos, origem das matérias-primas, soluções técnicas de redução do impacto ambiental, etc.

Para além destes fatores é possível encontrar um conjunto de práticas que podem favorecer a adequabilidade ambiental dos produtos cerâmicos projetados pelas equipas de engenharia e de design das mesmas empresas.

No entanto, é impossível falar de design industrial cerâmico sem abordar este assunto dentro das especificidades de cada subsector industrial, embora algumas das estratégias percecionadas sejam comuns a vários subsectores.

Ao nível de produção, o sector utilitário e decorativo integra uma grande variedade de produtos tais como pratos e travessas de diferentes formatos, taças e canecas de diferentes volumetrias, bules e chávenas de diferentes formas e toda uma panóplia de artigos decorativos cujo limite é a inspiração dos seus criadores conjugada com a capacidade dimensional e formal de execução das peças definida pelos próprios limites das tecnologias de conformação disponíveis para a materialização destes produtos.

Do ponto de vista material este subsector utiliza todos os tipos de pastas cerâmicas: barro vermelho, faianças, grés e porcelanas. Nestes quatro tipos de pastas podem-se utilizar métodos de conformação mecânica simples como prensagem plástica, produção por roller e enchimento de moldes de gesso.

Nas pastas de grés e de porcelana usam-se, ainda, o enchimento com pressão (que aumenta a produtividade relativamente ao enchimento com barbotina de moldes de gesso) e a prensagem isostática que permite uma densificação em verde mais alta e por isso é compatível com ciclos térmicos de cozedura mais rápidos nomeadamente monocozedura.

As temperaturas de cozedura e a resistência mecânica dos produtos finais sem defeitos são crescentes no seguinte sentido: barro vermelho, faiança, grés e porcelana respetivamente com cores após cozedura vermelha, beje, beje acinzentada e branca (por definição universal tão translúcida quanto menor for a espessura da parede dos produtos).

Do ponto de vista do acabamento superficial dos produtos, os barros vermelhos utilitários, tal como os produtos decorativos podem ser ou não vidrados, ou ainda, parcialmente vidrados; as faianças utilitárias por serem porosas são sempre vidradas. O nível de porosidade típico do grés é muito baixo, por definição a absorção de água é inferior a 3% [5], e o nível de porosidade da porcelana é praticamente nulo, por definição a absorção de água é inferior a 0,5% [5], ainda, assim, é muito comum a vidragem nos produtos produzidos com estas duas pastas cerâmicas tendo em vista introduzir nos produtos finais um acabamento superficial mais liso, mais fácil de higienizar e que garanta total impermeabilidade.

Do ponto de vista das decorações, estes produtos em função das suas formas podem receber tintas aplicadas por pintura manual, pistolagem, serigrafia, tampografia, decalque, impressão gráfica, etc. A impressão gráfica é uma tecnologia mais recente e por isso ainda pouco comum devido ao seu custo de investimento e à impossibilidade de se aplicar a uma grande variedade de formas.

Quase sempre nos produtos utilitários e decorativos produzidos com barros vermelhos é realçada esta cor natural da matéria nos produtos finais.

As faianças, por exigirem menores temperaturas de cozedura do que os grés e as porcelanas, permitem uma maior diversidade na paleta de cores dos vidrados e tintas e algumas destas, sobretudo na gama dos vermelhos, laranjas e amarelos resultam comparativamente muito mais brilhantes nas primeiras pastas. Por consequência, nos grés as cores apresentam-se mais esbatidas do que nas faianças.

Finalmente é comum diversificar as porcelanas utilitárias para dois mercados principais: restauração e doméstica. Os produtos cerâmicos de porcelana para restauração são quase sempre brancos (porque são vidrados a transparente por forma a evidenciar a cor branca da pasta) com eventuais pequenos apontamentos de cor fundamentalmente no bordo das peças (filetagem). Os serviços domésticos de grande valor económico são muitas vezes decorados com tintas de platina ou ouro (os mais nobres) e azuis cobalto, verde crómio, entre outros, aplicadas manualmente ou indiretamente através das tecnologias já referidas anteriormente.

O design industrial deve integrar o bom desenho nomeadamente o boleamento das arestas dos produtos, a inexistência de variações bruscas de material e outros fatores concentradores locais de tensões que facilitam as quebras durante a fabricação e no uso.

Através do estudo de um conjunto de produtos selecionados no presente trabalho, as estratégias de sustentabilidade percebidas no subsector cerâmico utilitário e decorativo são os seguintes:

- aplicação de estratégias de design emocional que potenciam aumentar o tempo de vida dos produtos, figura 1;



**Figura 1 – Coleção infantil, original e divertida de 3 chávenas em porcelana e tampa, com motivo decorativo exterior comum, cada chávena diferenciada com motivo decorativo interior distinto (empresa Vista Alegre) denominada Bairro das Flores da designer Fernanda Massoti.**

- utilização de matérias primas de baixo custo e alta disponibilidade local (no caso do barro vermelho), figura 2;



**Figura 2 – Na esquerda, coleção de taças utilitárias em barro vermelho, não vidradas, com encaixe entre si e com um pequeno apontamento formal que facilita o escoamento de líquidos (empresa Vasicol), na direita coleção Bsic de taças com encaixe entre si em faiança vidrada (empresa matcerâmica).**

- eliminação total ou parcial de vidragem, sempre que tal não seja fundamental, figura 3;



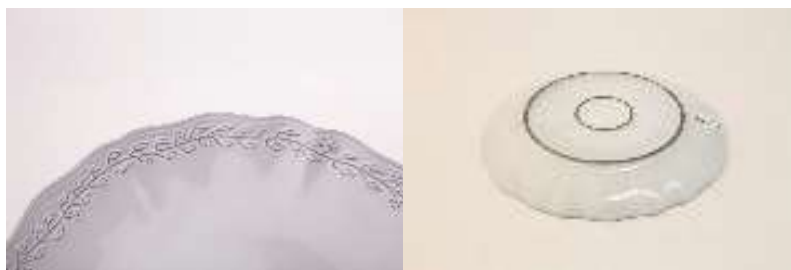
**Figura 3 – Peças vidradas apenas no interior, á esquerda com tampa em cortiça (empresa Vasicol), à direita com tampa cerâmica não vidrada e com motivos decorativos em alto relevo (empresa Valdosol).**

- aplicação de soluções de decoração simples e ecológicas como por exemplo altos e baixos relevos (sobretudo na faiança), suspensões argilosas para alteração superficial da cor base do produto, mistura de argilas para modificação da cor base (mais evidente nos barros vermelhos), figuras 4 e 13;



**Figura 4 – Pormenores de alto relevo decorativo em pratos de faiança vidrados a vermelho (empresa Bordalo Pinheiro).**

- valorização de resíduos industriais de outras empresas, ou da própria empresa, pela sua inclusão no processo cerâmico como matéria prima ou técnica de diferenciação cromática dos produtos, figuras 5 e 6;



**Figura 5 – Pormenor do contraste cromático resultante de uma pasta negra de grés obtida pela incorporação de resíduos na sua composição, vidrada a branco com sistema de máscara (empresa Grestel).**



**Figura 6 – Conjunto de taças em porcelana cuja pasta integrou resíduos recolhidos na estação de tratamento de águas da própria empresa (designer Alda Tomás, empresa SPAL)**

- diferenciação e valorização a partir de materiais de baixo impacto ambiental por vezes endógenos nomeadamente a partir da substituição material de certas peças dos produtos cerâmicos, figuras 3 e 7;





**Figura 7 – Conjunto de peças em faiança vidrada a branco com componentes em pele natural e uma com base em cortiça (empresa Jomaze).**

- produtos com baixa espessura de parede (desmaterialização), figura 8;
- multifuncionalidade, figuras 8 e 13;



**Figura 8 – À esquerda chávena em porcelana vidrada a transparente, com muito baixa espessura de parede e duplo contendor de diferentes disponibilidades volumétricas; à direita luminária de muito baixa espessura de parede com otimização da propriedade de translucidez (empresa Vista Alegre).**

- design de produtos compatível com a redução da ocupação do espaço no transporte (ou na fase de uso), com consequente minimização de embalagens e dos consumíveis gráficos inerentes (minimização da embalagem), figura 2;

- design e desenvolvimento de produtos direcionados para mercados de maior valor acrescentado como sejam por exemplo o mobiliário, arquitetura, moda ou a iluminação, figuras 7, 8 e 9;



**Figura 9 – À Banqueta em faiança (empresa Jomaze).**

- desenvolvimento de outros produtos com base em resíduos próprios vidrados, Figura 10;



**Figura 10 – Coleção de produtos obtidos por prensagem de resinas carregadas com caco vidrado (de peças cerâmicas rejeitadas no controlo de qualidade) moído (empresa SPAL).**

- forte inovação nos processos e produtos:
- produtos baseados na alta produtividade a partir da prensagem isostática compatíveis com produtos economicamente mais acessíveis, dentro do mesmo tipo de pasta, figuras 11, 12, 13 e 14;
- produtos compatíveis com monocozedura rápida – com menores consumos de energia e menor emissões de gases poluentes, figuras 11, 12, 13 e 14;



**Figura 11 – Coleção de produtos de grés de baixa complexidade formal conformados por prensagem isostática e processados por monocozedura (empresa Riastone).**

- produtos vidrados a transparente (sem a presença de óxidos de metais de transição na composição dos vidrados, a maioria dos quais com forte impacto ambiental), figuras 12 e 14;



**Figura 12 – Coleção Roulette dos designers David Queensberry e Martin Hunt de produtos de porcelana vidrados a transparente com linha muito simples conformados por prensagem isostática e processados por monocozedura que se mantêm há cerca de duas décadas como uma das coleções mais vendidas pela empresa conforme informação prestada pela mesma (empresa SPAL).**

- produtos de pasta pigmentada com óxidos de metais de transição encapsulados por um vidro transparente de baixo impacto ambiental, figura 13;



**Figura 13 – Coleção de produtos em grés conformados com pastas pigmentadas vidradas a transparente (empresa Cerexport). Este grés com alto relevo na superfície pode ter contato com chama direta, ir ao forno e ser usado na mesa conferindo-lhe um carácter multifuncional.**

- pastas de alta resistência mecânica compatíveis com tempos de vida dos produtos mais prolongados; figura 14.



**Figura 14 – Pratos de porcelana de hotel, à esquerda porcelana de alta resistência, à direita porcelana de resistência normal (empresa Vista Alegre).**

## 2. Conclusões

O mercado do subsector utilitário e decorativo parece continuar a privilegiar o desenho e produção de produtos com base nas tendências estéticas – as ditas “modas”, cujos ciclos de vida são normalmente curtos. Talvez por esta razão a procura de projetos sustentáveis dentro deste subsector é mais difícil por ser menos evidente. No entanto, é certo que as estratégias de ecodesign podem potenciar o aumento da qualidade dos produtos tanto através da melhoria das suas características físicas, como da qualidade da superfície das peças cerâmicas (durabilidade com testes de resistência mecânica e química, testes de resistência do vidro, etc.) inclusivamente através de bons desenhos que tornem por exemplo tais produtos mais seguros para os seus utilizadores.

A análise crítica dos produtos deste subsector permite evidenciar certos objetos com carácter ecoinovador, destacando-se a inclusão de outros materiais (madeira, cortiça, metal

– quer pelo uso de materiais comparativamente mais sustentáveis, quer pela iniciativa social que permite a alguns artesões), desenhos de produtos que permitem o empilhamento e encaixe (que facilita o transporte, a distribuição e a arrumação, reduzindo o espaço necessário para o transporte e uso), o carácter multifuncional do uso, a utilização de vidrados transparentes de baixo impacto ambiental (comunicando a cor da pasta natural ou pigmentada), a utilização de lamas de estações de tratamentos de águas residuais como componente das pastas, a reutilização de cacos de peças rejeitadas no processo de controlo de qualidade como matéria primas de novos produtos (compósitos de matriz polimérica), a vidragem dos produtos utilitários só no interior – onde é estritamente necessário), a ausência de vidrados em produtos decorativos e desenhos com espessuras mínimas de parede, a procura de ciclos mais rápidos e de monoczedura na fabricação entre outros.

Alicerçados pela atualidade do tema da economia circular, o reforço da tentativa de incorporação de resíduos industriais provenientes de outros subsectores industriais nomeadamente nas pastas cerâmicas, ou mesmo como combustível, pode ser também uma oportunidade para este subsector cerâmico.

Este estudo permitiu identificar um conjunto de práticas de design que parecem conduzir ao projeto de produtos ambientalmente mais adequados.

A divulgação de tais práticas ou estratégias podem vir a motivar, quer em ambiente académico, quer em meio industrial, a criação de outros produtos cerâmicos que se pretendem sustentáveis e inovadores.

## Referências

- 1 - CERÂMICA DE MESA PORTUGUESA: o contributo deste sector para a sustentabilidade; APICER - Associação Portuguesa das Indústrias de Cerâmica e de Cristalaria; (2015).
- 2 - Pereira, P. M. R.; Análise e melhoria do processo de fabrico de louça de hotelaria; Universidade do Porto; (2018).
- 3 - Bissolvi-Dalvi, M.; Costa, L.M e outros; Avaliação comparativa do índice de sustentabilidade da cerâmica e das rochas ornamentais através da ferramenta ISMAS; Euro Elecs 2017; (2017).
- 4 – Rocha, C.; O papel do Ecodesign na Eficiência Energética dos Produtos Cerâmicos; <http://repositorio.lneg.pt/handle/10400.9/2403> (acesso em janeiro 2021).
- 5 – Norma Portuguesa Louça Cerâmica Utilitária Parte 1 – Especificações – NP4555-1; (2018).

## Agradecimentos

Adriana César, Lia Gomes; Liliana Gouveia e Pedro Cá pelos créditos fotográficos. O Projeto CP2S, “Cerâmica, Património e Produto Sustentável – do ensino à indústria”, agradece o apoio FEDER – Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional, no âmbito do Programa Portugal 2020 – Programa Operacional Regional do Centro (CENTRO-01-0145-FEDER-23517).



## **Análise e redesign do pregador de roupa em um contexto de acessibilidade e design universal**

### ***Analysis and redesign of the clothespin in a context of accessibility and universal design***

**Lucas Betmann Amaral, Graduando bacharelado em Design, CESAR School**

lucasbetmann@gmail.com

**Antonio Roberto M. de Oliveira, Doutorando PPGDesign (UFPE), CESAR School**

antonio.roberto83@gmail.com

#### **Resumo**

A motricidade fina é a competência de realizar movimentos voluntários precisos de forma coordenada, ou seja, utilizar diversos músculos do corpo de forma conjunta na realização de alguma atividade. Ela envolve diversos tipos de movimentos, sendo um dos mais comuns o movimento de pinça com os dedos, que é utilizado na escrita, na manipulação de objetos pequenos e no desempenho de tarefas minuciosas. Embora esse tipo de movimento seja comum entre as mãos humanas em comparação com outros primatas, existem diversos tipos de condições que podem limitar ou reduzir essa capacidade, comprometendo a realização de tarefas simples do dia-a-dia e por consequência reduzindo a qualidade de vida dessas pessoas. O artigo tem o objetivo de analisar o caso dos pregadores de roupa, um artefato que se utiliza do movimento de pinça, sendo bastante comum na rotina da população, e propondo um redesign que utiliza como base os princípios do Design Universal, a biomimética, como ferramenta de concepção de produto e sua prototipação através da manufatura aditiva.

**Palavras-chave:** Biomimética; Design de Produto; Design Universal; Manufatura aditiva; Pregador de roupa

#### **Abstract**

*The fine motor skill is the competence to perform precise voluntary movements in a coordinated way, that is, to use several body muscles together in the carrying out of an activity. It involves various types of movements, one of the most common being the pincer grasp with the fingers, which is used in writing, in the manipulation of small objects and to perform detailed tasks. Although this type of movement is common between the human hands compared to other primates, there are many kinds of conditions that can limit or reduce this capability, compromising the performance of simple daily tasks and consequently the quality of life of those people. This article aims to analyze the case of clothespins, an artifact that uses the pincer grasp and is quite common in the routine of the population, developing a redesign based on the principles of universal design, biomimicry as a product design tool, and its prototyping through additive manufacturing.*

**Keywords:** Biomimicry; Product design; Universal Design; Additive manufacturing; Clothespin



## 1. Introdução

As neuropatias são distúrbios que afetam o funcionamento de um ou mais nervos do corpo humano, esse mau funcionamento pode acarretar em inúmeros problemas, dependendo da área afetada e da intensidade da lesão. Segundo a médica Helen Webberley (2017), tais problemas podem ser classificados como: Motores, que resultam na dificuldade do controle de movimentos voluntários; Sensitivos, que interferem na percepção de toque, pressão, temperatura, dor e vibrações; Vegetativos, que atrapalham o funcionamento inconsciente de órgãos autônomos, como respiração, batimento cardíaco e movimento peristáltico.

Existem inúmeros tipos de neuropatias, entretanto algumas são bastante comuns, como é o caso da síndrome do túnel do carpo (CID-10 G56.0), uma neuropatia classificada como mononeuropatia, onde apenas um único nervo, periférico ou craniano, é afetado. A síndrome do túnel do carpo é causada pela compressão do nervo mediano, no ponto em que passa pelo canal cárpico do pulso, resultando na perda de sensibilidade e formigamento nos dedos polegar, indicador, médio e anelar (MICHEL CHAMMAS et al, 2014). Além disso, também é comum sentir dor e perda de força, ocasionando o declínio do desempenho da motricidade fina, responsável por atividades que utilizem o movimento de pinça dos dedos.

Mark Cutkosky (1989) classifica dentro de uma escala três padrões de movimentos no ato de segurar objetos: os movimentos de não-preensão, os de preensão por força e de preensão por precisão. Onde os movimentos de não-preensão representam o menor nível de destreza e sensibilidade necessária para desempenho de uma tarefa e os movimentos de precisão representam o maior nível. Para o paleoantropologista John Napier (1956), algumas condições que limitam o funcionamento dos músculos das mãos impõem que certas atividades sejam realizadas apenas por movimentos de não-preensão, pois realizá-las de outra forma seria muito difícil ou até impossível.

Nas nossas rotinas interagimos e manipulamos diversos artefatos com os mais variados propósitos, alguns desses artefatos requerem um maior nível de destreza para realizar a tarefa associada e, raramente, nos perguntamos se o modo de utilizar aquele artefato é simples e intuitivo para todos. Alguns produtos são desenhados sem levar em conta ou priorizar as necessidades de pessoas atípicas, ou seja, pessoas com características e condições que fogem do que é considerado normal.

Levando isso em conta, o estudo examina o pregador de roupa, artefato que como o nome sugere é utilizado para prender roupas e outros tecidos. Seu formato tradicional consiste em duas peças de madeira ou de plástico posicionadas paralelamente e conectadas por uma mola helicoidal em seu ponto médio, de forma que a resistência exercida pela deformação elástica da mola force as duas peças a retornarem para sua posição inicial, prendendo qualquer coisa que se encontre entre as duas peças. Tal formato compete que o uso do objeto seja realizado através do movimento de pinça, um dos tipos de movimentos de preensão por precisão, requerendo certa destreza e sensibilidade dos dedos.

O design simples confere a este artefato uma replicabilidade alta e um custo de produção baixo, refletindo em mais de 150 anos de um design praticamente inalterado (GREENBAUM, 2012). Entretanto, também reflete os princípios de projetos, em que discussões sobre ergonomia e acessibilidade eram escassas e valorização da redução de custos e produção em massa eram prioridades na manufatura industrial.

Desta forma, analisar modelos antigos pelas lentes de novos valores, levando em conta novas técnicas e processos de produção, torna-se fundamental para acompanhar as necessidades de uma sociedade cada vez mais plural e inclusiva. O redesign do produto busca mitigar a necessidade do movimento de prensão por precisão, dessa forma, propor um uso agradável e equitativo para todas as pessoas. Além de ter como base os princípios do Design Universal, o estudo também usa as diretrizes da biomimética como inspiração para o desenvolvimento do artefato, através de soluções já oferecidas pela própria natureza. Por fim, esse projeto foi apresentado como resultado da disciplina de Fabricação Digital na graduação da CESAR School Recife/PE ministrada pelo Prof. Antônio Roberto, em que o processo utilizado foi da manufatura aditiva que permitiu validar um dos objetivos da pesquisa, através da impressão 3D envolvendo a prototipação rápida do artefato.

## 2. Pregadores de roupa e alavancas

A forma do pregador de roupa tradicional utiliza o princípio da alavancagem para realizar sua função. Na física, a alavanca faz parte do conjunto conhecido por máquinas simples, estruturas capazes de alterar a direção e magnitude de uma força através do ganho mecânico (CURLEY, 2012). Uma alavanca consiste em um corpo rígido em conjunto com três pontos: o ponto de apoio (PA), ou fulcro, onde o objeto pode rotacionar; o ponto da força potente (Fp), a força que causa o movimento; e o ponto da força resistente (Fr), a força contrária à força potente. Existem três tipos de alavancas, sendo classificadas de acordo com a posição desses pontos no corpo do objeto: a alavanca interfixa, quando o ponto de apoio fica entre as duas forças; a alavanca interpotente, quando a força potente fica entre o ponto de apoio e a força resistente; e a alavanca inter-resistente, quando a força resistente fica entre o ponto de apoio e a força potente.

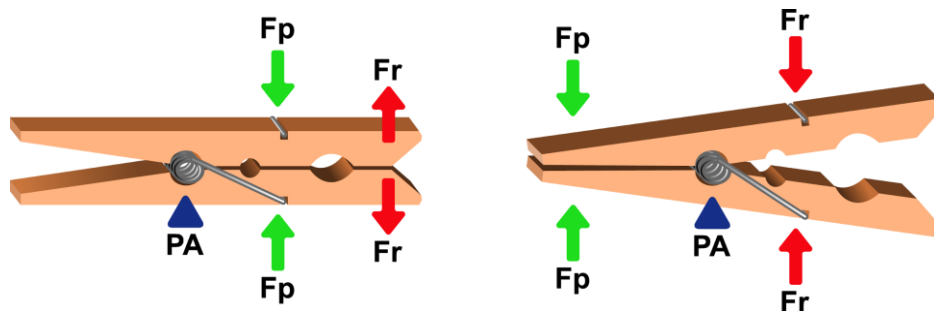


Figura 2: Estados do pregador de roupa. Fonte: Própria.

O mesmo mecanismo pode assumir diferentes formas de alavancas, dependendo do seu estado. No caso do pregador de roupa, ele adquire a forma de uma alavanca interpotente quando está prendendo um objeto e adquire a forma de uma alavanca interfixa quando está sendo pressionado. A segunda forma em conjunto com a pequena superfície de contato dos pregadores de roupa tradicionais é um dos motivos responsáveis pela necessidade do movimento de pinça com os dedos.

### 2.1 Análise dos produtos disponíveis no mercado online brasileiro

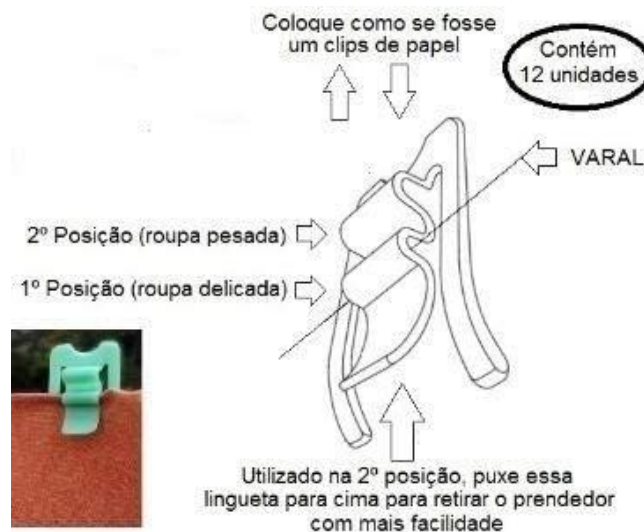
Considerando que uma das causas do problema é o formato de alavanca interfixa, na metodologia de design de produto buscou-se a análise de similares no mercado e a levantar



o seguinte questão: Dentre as variações do design do produto disponíveis à venda, existe alguma que não utilize o formato de alavanca interfixa? Quatro grandes sites de varejo foram analisados: Amazon; Lojas Americanas; Magazine Luiza; E Mercado Livre. Nos quatro, o termo de pesquisa foi “pregador de roupa”. A pesquisa foi realizada entre os dias 18 e 26 de setembro de 2020.

- Amazon

Dentre os 306 resultados, apenas um produto não utilizou o design de alavanca interfixa, que foi o pregador de roupa da Ronnssanni, uma fábrica de plásticos localizada em São Paulo.



**Figura 3: Pregador de roupas da Ronnssanni . Fonte: [https://www.amazon.com.br/PRENDEDOR-ROUPA-CAMISETA-PLUS-UNID/dp/B0875FQCMP/ref=sr\\_1\\_3?dchild=1&qid=1609883715&refinements=p\\_4%3ARONSSANNI&s=home&sr=1-3](https://www.amazon.com.br/PRENDEDOR-ROUPA-CAMISETA-PLUS-UNID/dp/B0875FQCMP/ref=sr_1_3?dchild=1&qid=1609883715&refinements=p_4%3ARONSSANNI&s=home&sr=1-3)**

- Lojas Americanas

Todos dos 139 produtos que apareceram no resultado de busca utilizam o design da alavanca interfixa.

- Magazine Luiza

Todos dos 62 produtos que apareceram no resultado de busca utilizam o design da alavanca interfixa.

- Mercado Livre

Todos dos 1031 produtos que apareceram no resultado de busca utilizam o design da alavanca interfixa.

No total de 1538 resultados distribuídos em 4 plataformas, apenas 1 apresentou um design que ofereça uma alternativa ao movimento de pinça. Isso mostra que no mercado e na indústria tradicional, produtos desta categoria, que atendam às necessidades de pessoas com sua motricidade fina reduzida, não são fabricados.





### 3. Processo de redesign

O processo de redesign foi realizado através de etapas bem definidas. Após as etapas de identificação do problema e análise de mercado, a pesquisa se dirigiu à etapa de ideação, podendo ser dividida na definição de guias utilizando o Design Universal e inspiração da forma através da Biomimética. Com esta etapa concluída, o processo segue para etapa de produção e prototipação através da manufatura aditiva, culminando no desenvolvimento do pregador de roupa Mantis.



Figura 3: Metodologia aplicada. Fonte: Própria.

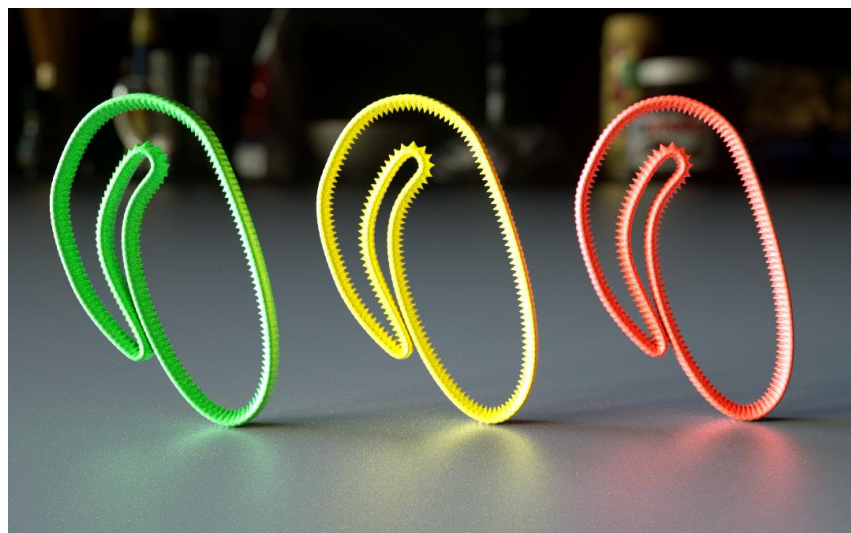


Figura 4: Modelo 3D do pregador de roupa Mantis. Fonte: Própria.

#### 3.1 Design Universal

De acordo com Betsy J. (2003), a principal diferença entre o Design Acessível e o Design Universal é que o último propõe a elaboração de um produto que possa ser utilizado de forma equitativa pelo maior número possível de pessoas. Enquanto o Design Acessível funciona como uma alternativa específica para determinado grupo, como por exemplo móveis feitos sob medida para idosos, o Design Universal fala sobre desenvolver produtos não excludentes, isto é, que atendam uma grande quantidade de públicos, tanto típicos como atípicos, sem criar uma segregação entre eles. Como por exemplo as torneiras com manopla de alavanca, que em comparação com torneiras de manopla cilíndrica, são mais agradáveis e fáceis de utilizar para todos os usuários, não apenas para um seletivo grupo com uma necessidade específica.



O Design Universal possui sete princípios que foram elaborados pelo Centro de Design Universal (1997) da Universidade Estadual da Carolina do Norte. Esses princípios são diretrizes que podem ser aplicadas em diversos campos de desenvolvimento, entretanto, nem todos os princípios são relevantes e necessários para todos os projetos. Estes sete princípios (The Center for Universal Design, 1997) são:

- Primeiro Princípio: Uso Equitativo

O design é útil e comercializável para pessoas com habilidades diversas. Com as *guidelines*:

- **1a.** Fornecer o mesmo meio de uso para todos os usuários: Idêntico sempre que possível; Equivalente quando não.
- **1b.** Evitar segregar ou estigmatizar qualquer usuário.
- **1c.** As providências para privacidade, segurança e proteção devem estar igualmente disponíveis para todos os usuários.
- **1d.** O design deve ser atraente para todos usuários.

- Segundo Princípio: Flexibilidade do Uso

O design acomoda uma ampla gama de preferências e habilidades individuais. Com as *guidelines*:

- **2a.** Fornecer opções para o método de uso.
- **2b.** Acomodar o acesso e uso para destros e canhotos.
- **2c.** Facilitar a exatidão e precisão do usuário.
- **2d.** Fornecer adaptabilidade ao ritmo do usuário.

- Terceiro Princípio: Uso simples e Intuitivo

O uso do design é fácil de entender, independentemente da experiência, conhecimento, habilidades de linguagem ou nível de concentração atual do usuário. Com as *guidelines*:

- **3a.** Eliminar a complexidade desnecessária.
- **3b.** Ser consistente com as expectativas e intuição do usuário.
- **3c.** Acomodar uma ampla variedade de habilidades de alfabetização e linguagem.
- **3d.** Organizar informações consistentes com a sua importância.
- **3e.** Fornecer sugestões e *feedbacks* eficazes durante e após a conclusão da tarefa.

- Quarto Princípio: Informação Perceptível

O design comunica as informações necessárias de forma eficaz ao usuário, independentemente das condições ambientais ou das habilidades sensoriais do usuário. Com as *guidelines*:

- **4a.** Usar diferentes modos (pictorial, verbal, tátil) para a apresentação redundante de informações essenciais.
- **4b.** Fornecer contraste adequado entre as informações essenciais e seus arredores.



- **4c.** Maximizar a legibilidade das informações essenciais.
- **4d.** Diferenciar os elementos de maneiras que podem ser descritas, ou seja, tornar o ato de dar instruções ou orientações mais simples.
- **4e.** Fornecer compatibilidade com uma variedade de técnicas ou dispositivos usados por pessoas com limitações sensoriais.

- **Quinto Princípio: Tolerância ao Erro**

O design minimiza os perigos e as consequências adversas de ações acidentais ou não intencionais. *Com as guidelines:*

- **5a.** Organizar elementos para minimizar riscos e erros. Elementos mais usados são mais acessíveis e elementos perigosos são eliminados, isolados ou protegidos.
- **5b.** Fornecer avisos de perigos e erros.
- **5c.** Fornecer recursos à prova de falhas.
- **5d.** Desencorajar ações inconscientes em tarefas que requerem vigilância.

- **Sexto princípio: Baixo Esforço Físico**

O design pode ser usado de forma eficiente e confortável e com um mínimo de fadiga. *Com as guidelines:*

- **6a.** Permitir que o usuário mantenha uma posição corporal neutra.
- **6b.** Usar forças operacionais razoáveis.
- **6c.** Minimizar ações repetitivas.
- **6d.** Minimizar o esforço físico sustentado.

- **Sétimo Princípio: Tamanho e Espaço para Acesso e Uso**

Tamanho e espaço adequados são fornecidos para aproximação, alcance, manipulação e uso, independentemente do tamanho do corpo do usuário, postura ou mobilidade. *Com as guidelines:*

- **7a.** Fornecer uma linha de visão clara para elementos importantes para qualquer usuário sentado ou em pé.
- **7b.** Tornar o alcance de todos os componentes confortável para qualquer usuário sentado ou em pé.
- **7c.** Acomodar variações no tamanho da mão e do punho.
- **7d.** Fornecer espaço adequado para o uso de dispositivos de assistência ou assistência pessoal.

Como referencial utilizado no desenvolvimento do redesign, os princípios e *guidelines* escolhidas foram: o primeiro princípio e suas *guidelines* **1a**, **1b** e **1d**; o segundo princípio com todas suas *guidelines*; a *guideline* **3b** do terceiro princípio; o sexto princípio e suas *guidelines* **6b** e **6c**; o *guideline* **7c** do sétimo princípio.



### 3.2 Biomimética

A biomimética, como o nome sugere, se trata do processo de mimetizar elementos da natureza, sejam organismos, sistemas, estruturas, comportamentos, materiais ou dinâmicas (MAGLIC, 2014). Embora este termo tenha surgido recentemente, o ato de simular elementos da natureza não é estranho à humanidade, podendo ser observado em diversas culturas e momentos históricos (KENNEDY, 2014). Segundo a pesquisadora Nina Volstad (2008), “A biomimética não necessariamente significa transportar uma observação da natureza no desenvolvimento de um produto, mas sim, uma implementação criativa de conceitos biológicos em um produto”. Isso significa que o objetivo da biomimética é identificar uma qualidade de algum elemento da natureza e aplicá-la dentro do contexto do projeto em questão.

A realização das etapas a serem seguidas não são rígidas. O *Biomimicry Institute* elenca duas possibilidades que podem ocorrer de acordo com a fig. X e possibilita percorrer o diagrama de forma sequenciada – baseado no problema (Top-down) – etapas podem seguir sequencialmente que se inicia com um problema de design (uma problemática) até a resolução do problema baseado na solução biológica transferida da natureza ou por meio do – baseado em soluções (Bottom-up) – processo definido de acordo com a necessidade, em que se estuda um ente biológico, mapear suas estratégias, através da compreensão dos seus princípios biológicos para se propor uma solução de design.

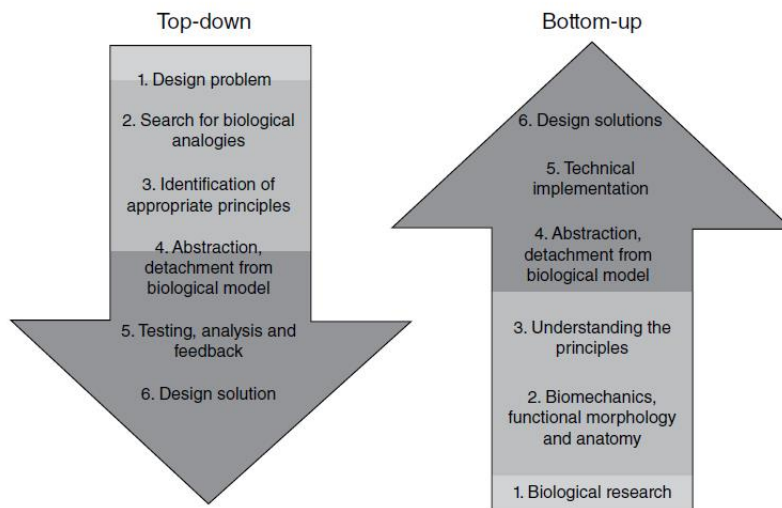
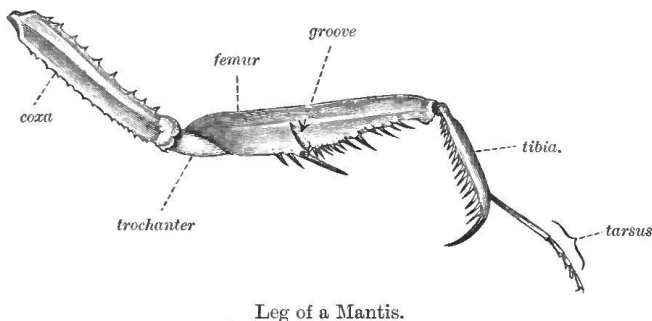


Figura 5: *Biomimetics approaches*. Fonte: *Biomimicry Institute*

Dessa forma, o foco da pesquisa foi no método *Top-down* em que se realizou uma busca por estruturas na natureza que fossem alavancas interpotentes ou inter-resistentes de acordo com o problema de pesquisa a ser desenvolvido na pesquisa, se opondo ao tipo de alavanca tradicional do pregador de roupa, dando o foco em estruturas com uma grande eficiência em prender coisas. Como resultado, um tipo de estrutura chamada “pernas raptorais” foi encontrada, elas se tratam de uma modificação no formato de alguns membros de insetos



que são especializados na captura de presas, sendo o mais famoso deles, o louva-a-deus (BRANNOCH et al, 2017).



**Figura 6: Estrutura da perna de um Louva-a-Deus. Fonte: <https://archive.org/stream/guidetoexhibited00britrich#page/18/mode/2up>**

As pernas raptorais são alavancas interpotentes com uma alta capacidade em prender presas (CORRETTE, 1990), essa qualidade pode ser traduzida perfeitamente para um pregador de roupas, onde sua principal função é exatamente a de prender tecidos e impedi-los de cair no chão ou serem levados pelo vento.

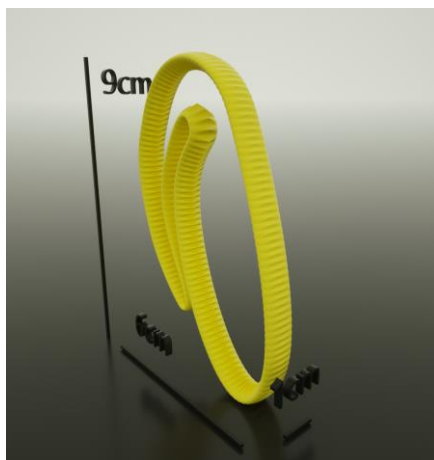
O redesign se aproveita do formato dessas pernas especializadas, entretanto fazendo as alterações necessárias para abranger o máximo possível dos princípios e *guidelines* previamente determinados. Essas alterações foram: tornar o espaço interior aberto e utilizar a própria deformação elástica do objeto para realizar a força de preensão, eliminando a necessidade do movimento de pinça com os dedos.

### 3.3 Prototipação

Para a construção do protótipo do artefato foi empregado o processo de Manufatura Aditiva. Ele se trata de projetar um produto com o intuito de ser impresso por uma máquina de fabricação por filamento fundido, as impressoras 3D (SALEM et al, 2020). As principais vantagens da escolha dessa técnica para a prototipação do artefato foi o baixo custo por peça e um grande grau de equivalência da forma aplicada ao produto, facilitando testes de usabilidade.

A utilização desta técnica requer alguns cuidados: estar atento para modelagem do produto em que a malha poligonal não pode possuir falhas; posicionamento do objeto para garantir a superfície de contato desejada; e calibrar a espessura do filamento para garantir o máximo de detalhe utilizando o mínimo de material.

A modelagem inicial foi feita utilizando o Cinema 4D, um software de modelagem 3D, texturização, renderização e animação, desenvolvido pela empresa alemã MAXON. As dimensões escolhidas foram de 6 cm de largura, 9 cm de altura e 1 cm de profundidade, com 4 milímetros de espessura.



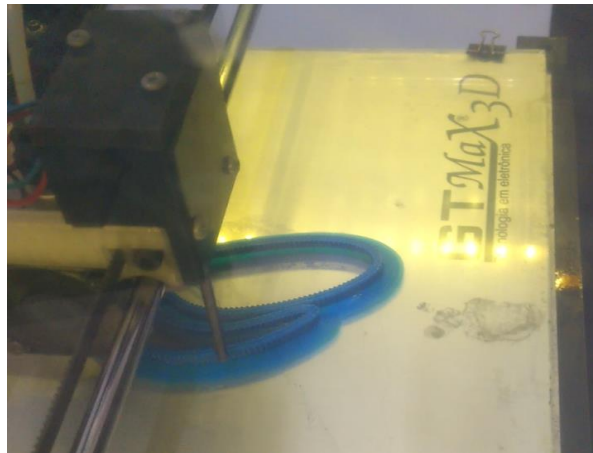
**Figura 7: Dimensões do pregador Mantis. Fonte: Própria.**

O redesign utiliza os princípios de um *compliant mechanism* (mecanismo compatível), definido pelo engenheiro Larry Howell (2001) como um mecanismo capaz de realizar parte do seu movimento através da deflexão de partes flexíveis, ao contrário de mecanismos tradicionais que utilizam juntas articuladas. Desse modo, o pregador de roupa Mantis é capaz de utilizar a própria deformação elástica para prender tecidos. Além disso, o modo utilizado para segurá-lo é pelo aperto por gancho, um tipo de movimento de não-preensão dentro da escala de Mark Cutkosky (1989), resultando no mínimo de esforço necessário.



**Figura 8: Utilização do pregador Mantis. Fonte: Própria.**

A produção foi realizada no FabLab Recife, através da técnica de impressão aditiva FDM (Fused Deposition Modeling). A impressora empregada foi a GTMax3D, utilizando o polímero biodegradável PLA (Poliácido láctico).



**Figura 9: Impressão da peça. Fonte: Própria.**

#### 4. Conclusão

A problemática do artigo trouxe a discussão de como certas condições podem limitar a capacidade de realizar movimentos precisos com as mãos e como esta limitação interfere na realização de atividades comuns da rotina dessas pessoas. Nesta perspectiva, a pesquisa se concentrou no movimento de pinça, um tipo de movimento de preensão por precisão, comumente utilizado na realização de atividades e manipulação de diversos produtos e como o design pode ser utilizado para desenvolver produtos mais acessíveis melhorando a vida das pessoas. Destacando a relevância do tema, esse estudo traz à luz a importância da abordagem das metodologias de Design como uma ferramenta de desenvolvimento de produtos voltados para o bem-estar humano, dentro do curso de design no Brasil. Esse estudo foi resultado da disciplina de Fabricação Digital, ministrada pelo Prof. Antônio Roberto, ofertada no curso de Design da CESAR School Recife/PE.

A pesquisa buscou analisar o pregador de roupa, um artefato cujo design se mantém inalterado por mais de um século, resultando assim, na perpetuação de princípios e diretrizes referentes à uma outra época. Esse estudo consistiu no redesign, tendo seu processo direcionado pelos princípios do Design Universal, com o intuito de eliminar ou mitigar as dificuldades causadas pela sua forma tradicional.

A biomimética foi utilizada como ferramenta para conceber a nova forma do produto e sua concretização ocorreu através da manufatura aditiva. Embora, ao realizar testes práticos o redesign tenha demonstrado eficiência e alcançado seus objetivos, devido ao cenário de COVID em 2020, não foi possível realizar testes práticos com o público alvo. Desta forma, possíveis problemas que são observados apenas em etapas de teste, não foram mapeados, ressaltando assim, a importância da adição desta etapa em estudos futuros.

#### Referências

- BETSY, J. Universal Design. 2013. Disponível em:  
 <[http://images.pearsonassessments.com/images/tmrs/tmrs\\_rg/UniversalDesign.pdf](http://images.pearsonassessments.com/images/tmrs/tmrs_rg/UniversalDesign.pdf)>
- BRANNOCH, Sidney; et al. Manual of Praying Mantis Morphology, Nomenclature, and Practices. 2017. Disponível em <<https://zookeys.pensoft.net/article/12542/>>



CHAMMAS, Michel; et al. Síndrome do Túnel do Carpo – Parte I (Anatomia, Fisiologia, Etiologia e Diagnóstico). 2014. Disponível em:  
 <[https://www.scielo.br/pdf/rbort/v49n5/pt\\_0102-3616-rbort-49-05-0429.pdf](https://www.scielo.br/pdf/rbort/v49n5/pt_0102-3616-rbort-49-05-0429.pdf)>

Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde (CID). Décima edição

CORRETTE, Brian. Prey Capture in the Praying Mantis *Tenodera Aridifolia Sinensis*: Coordination of the Capture Sequence and Strike Movements. 1990. Disponível em:  
 <<https://jeb.biologists.org/content/jexbio/148/1/147.full.pdf>>

CURLEY, Robert. Simple Machine. Encyclopaedia Britannica. 2012. Disponível em:  
 <<https://www.britannica.com/technology/simple-machine>>

CUTKOSKY, Mark. On Prasp Choice, Grasp Models, and the Design of Hands for Manufacturing tasks. 1989. Disponível em:  
 <[https://www.researchgate.net/publication/3298011\\_On\\_grasp\\_choice\\_grasp\\_models\\_and\\_the\\_design\\_of\\_hands\\_for\\_manufacturing\\_tasks](https://www.researchgate.net/publication/3298011_On_grasp_choice_grasp_models_and_the_design_of_hands_for_manufacturing_tasks)>

GREENBAUM, Hilary. Who Made That Clothespin? The New York Times Magazine. 2012. Disponível em: <<https://www.nytimes.com/2012/05/13/magazine/who-made-that-clothespin.html>>

HOWELL, Larry. Compliant Mechanisms. Editora Wiley-Interscience. 2001. ISBN-13: 978-0471384786

KENNEDY, Sean. Biomimicry/Bimimetics: General Principles and Practical Examples. 2014. Disponível em: <<https://www.scq.ubc.ca/biomimicrybimimetics-general-principles-and-practical-examples/>>

MAGLIC, Michael. Biomimicry: Using Nature as a Model for Design. 2012. Disponível em:  
 <<https://scholarworks.umass.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1984&context=theses>>

NAPIER, John. The Prehensile Movements of the Human Hand. 1956. Disponível em:  
 <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.323.6940&rep=rep1&type=pdf>>

SALEM, H.; et al. Design for Additive Manufacturing. 2020. Disponível em:  
 <<http://www.jatit.org/volumes/Vol98No19/15Vol98No19.pdf>>

THE CENTER FOR UNIVERSAL DESIGN. The Principles of Universal Design. 1997. Disponível em:  
 <[https://projects.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about\\_ud/udprinciplestext.htm](https://projects.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about_ud/udprinciplestext.htm)>

VOLSTAD, Nina. Biomimicry – a Useful Tool for the Industrial Designer?. 2008. Disponível em: <<https://www.designsociety.org/download-publication/27376/Biomimicry+%E2%80%93+a+useful+tool+for+the+industrial+designer%3F>>

WEBBERLEY, Helen. What is Peripheral Neuropathy?. 2017. Disponível em:  
 <<https://www.medicalnewstoday.com/articles/147963>>



## **Materiais alternativos no design de moda**

### *Alternative materials in fashion design*

**Gabriela Tereza Nicolini**

gabrielanicolini227@gmail.com

**Paulo Cesar Machado Ferroli, Dr.**

pcferroli@gmail.com

#### **Resumo**

Os materiais tradicionais estão cada vez mais sendo substituídos por outros, considerados alternativos. Isso se deve a diversos fatores, relacionados direta ou indiretamente com a questão ambiental. Dentre estes pode-se citar como fatores diretos os fabris, produtivos, econômicos, sociais, e mercadológicos e como indiretos os ergonômicos, estéticos, de segurança e de apresentação. Este artigo apresenta exemplos de uso destes materiais no universo do design de moda.

**Palavras-chave:** Materiais sustentáveis; Design de moda; Escolha de materiais

#### **Abstract**

*Traditional materials are increasingly being replaced by alternative materials. This fact is due to several factors. These factors are directly or indirectly related to the environmental issue. As examples of direct factors we have the factories, productive, economic, social, and market. Examples of indirect factors are ergonomic, aesthetic, safety and presentation. This article presents examples of the use of these materials in the world of fashion design.*

**Keywords:** Sustainable materials; Fashion design; Choice of materials

## 1. Introdução

A materialização da ideia é o momento em que um projeto torna-se real. Ao tornar-se real, passa a interagir com os usuários de todas as formas possíveis. Até então o impacto causado é praticamente nulo. A partir do momento em que se definem os materiais que serão usados, definem-se também as interações estéticas, de conforto, uso, fabricação, distribuição, mercado, produção, manutenção, consumo, descarte e assim por diante.

Conforme encontrado em Lipovetsky (2009), o universo da Moda tem relação direta com o indivíduo, ao permitir a exteriorização de sua personalidade. Neste caso, sua relação com o design torna-se clara, no sentido que entendemos design como um instrumento de atendimento das necessidades humanas. O design de moda passa a ser, então, um modo de pensar o design, e não uma área. Visto desta forma, a escolha do material nada mais é do que materializar os desejos e necessidades humanas sob a forma de algo que possa ser usado.

Os resultados obtidos do que se pode entender por design de moda são produtos, e uma vez posicionados desta forma, do ponto de vista projetual não existe diferença entre os procedimentos metodológicos na concepção de uma cadeira ou de uma roupa, por exemplo. Isso novamente está descrito em Lipovetsky (2009) quando o autor afirma que a moda cria desejo sobre bens materiais, fazendo com que estes transmitam qualidades intangíveis e permutáveis aos indivíduos, por meio de uma comunicação eficiente.

A questão atual é de que modo esses bens, produzidos para um mercado com alto grau de efemeridade, podem ser produzidos com materiais e recursos de baixo impacto ambiental. A efemeridade no universo da moda é tema de muitos estudos, como exemplo pode-se citar Pereira e Mesquita (2016), cujo trabalho conclui que sistema da moda enfatiza a efemeridade, ou seja, aquilo que varia no tempo.

A seleção de recursos de baixo impacto ambiental compreende a opção por materiais que não sejam considerados agressivos ou que provenham de materiais renováveis. Também é desejável que estes utilizem na sua composição, componentes ou materiais reciclados e que empreguem pouca energia em sua obtenção, transporte, comercialização e utilização. Complementando, ao final de tudo, devem ser recicláveis, compostáveis ou biodegradáveis.

A minimização de recursos deve prever a redução da quantidade e tipos de materiais, pois isso facilita os processos de reciclagem e compostagem. Também é desejado a redução de peso e de volume, que irá racionalizar o transporte, favorecendo a questão da disponibilidade regional dos materiais e da tecnologia para sua transformação.

Nessa perspectiva é importante a observação da criação da Agenda 30 para o Desenvolvimento Sustentável, que tem como foco um plano de ação para erradicar a pobreza e assegurar a proteção ao planeta (e das pessoas) por meio da paz e da prosperidade. O documento foi publicado em setembro de 2015, após reuniões de cúpula da Organização das Nações Unidas (ONU) e estipulou os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). (UN, 2019).

Este artigo tem por objetivo a discussão do emprego cada vez mais necessário dos materiais considerados sustentáveis em produtos de design de moda, relacionando essa atividade com o processo de escolha/seleção de materiais no design de produtos e tendo como limite delimitador a observação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

## 2. Materiais alternativos, inovadores e sustentáveis

Ser um material compostável significa que corresponde aos padrões dos Estados Unidos e União Europeia para degradação em condições de compostagem, ou seja, mais de 90% do material deve ser convertido em dióxido de carbono, água e biomassa dentro de um prazo máximo de 90 dias. No Brasil a norma NBR 15448-1/2 (2008) regulamenta isso.

Já ser um material biodegradável significa que o material pode ser quebrado em dióxido de carbono, água e biomassa por micro-organismos em um período de tempo razoável, sem necessariamente estar em uma composteira. Ou seja, necessariamente um material pode ser biodegradável sem ser considerado compostável.

O universo da moda sempre trabalhou com materiais alternativos. O design de moda possui uma relação muito forte com o artesanato e isso favorece a troca de saberes entre os estudos científicos realizados nos laboratórios da academia com a experimentação prática do dia a dia, porém, apesar da grande variedade de matérias-primas, o uso de materiais alternativos ainda não é muito difundido entre o público geral, já que quando associado a moda, existe uma percepção de que será um produto mais caro e não terá a mesma qualidade, além do preconceito ao ver uma etiqueta escrito “feito de materiais reciclados”, por exemplo.

Um dos materiais atualmente em estudo é a crina de cavalo (LEFTERI, 2017). Frequentemente combinada com polímeros (nem sempre naturais) para melhoria das propriedades mecânicas e físicas, a crina de cavalo tem propriedades de ventilação natural, assim como capacidade de manter o corpo aquecido. É um material forte e suas fibras são longas e é compostável. Como demais características o material permite uma boa ventilação graças à sua estrutura “aberta”, bom isolamento acústico, absorve impacto e vibrações, resiste à deterioração (exceto aos raios UV e determinados produtos químicos), é antiestético, absorve som e micro-ondas, é antimicrobiano e tem preço moderado.

Apesar de estudos avançados de pesquisa até o momento o principal emprego é no artesanato, conforme ilustra a figura 1. O objeto mostrado na figura foi projetado por Celso Dornelles, então na época estudante do curso de Design Gráfico da ULBRA, e que conquistou o primeiro lugar do concurso da Ajorsul Fair, a feira de joias mais tradicional do sul do país. A peça vencedora consiste num colar de ouro branco, cravejado por 92 diamantes, lapidação brilhante, e com crina de cavalo.



Figura 1: Exemplo de uso de crina de cavalo no design. Fonte: <https://www.ulbra.br/canoas/imprensa/noticia/945>.

No ambiente industrial as aplicações típicas que estão em observação com produtos lançados no mercado são estofamento e revestimento interno de solas de sapatos, apoio de braços em cadeiras e assentos de carros e palmilhas para sapatos.

As fibras naturais são, em sua maioria, fabricadas a partir de fontes vegetais ou animais, e são divididas em duas categorias: as derivadas de plantas (algodão e o cânhamo, por exemplo) e as derivadas de animais (lã e seda)

Diferente da crina de cavalo, o uso da fibra de cânhamo para a produção de tecidos não é nenhuma novidade, já que existem amostras provenientes da China que datam de 8 mil a.C. Conforme pode-se encontrar em Sousa (2020) seu uso produz um material resistente, cuja textura é parecida com a do linho, e pode ser combinado a outros materiais — como o algodão e a seda, por exemplo. Assim, o cânhamo pode servir para a produção de jeans, calçados, blusas, camisetas e acessórios, conforme ilustra a figura 2.



**Figura 2: Exemplos de uso do cânhamo no design. Fonte: própria.**

Ainda de acordo com Sousa (2020), o tecido é para o designer uma importante fonte de inspiração criativa. Em seu trabalho os tecidos e demais materiais foram escolhidos levando-se em conta as texturas e suas características, assim como o comportamento sobre os usuários. Optou-se por tecidos suaves, uma vez que têm bom caimento e adaptam-se bem à silhueta.

As principais características dos tecidos feitos a partir desse material são a alta resistência e a capacidade de regular a temperatura do corpo, além disso ele é hipoalergênico fazendo com que seja não irritante para a pele.

Já na questão do cultivo, o cânhamo se destaca por não precisar de pesticidas ou químicos para se desenvolver, fazendo com que seu cultivo utilize até menos de 90% de água do que o cultivo do algodão.

De acordo com Lefteri (2017), companhias na Irlanda e na Holanda já utilizam produtos feitos à base de cânhamo para o isolamento térmico e acústico de casas e edifícios. Além disso, também existe uma variedade de materiais de construção, como um concreto especialmente desenvolvido que é mais leve, resistente e ambientalmente correto, produzido a partir da substância.

O cânhamo pode também ser utilizado na produção de bioplásticos e na substituição de painéis e outras peças que costumavam ser feitos de fibra de vidro, além de produtos como embalagens, potes, utensílios domésticos e prepregs. As fibras pequenas são usadas como aditivos de carga nas “madeiras plásticas”.

A fibra de coco é outro material que está despertando interesse na indústria na moda. Silva e outros (2016) explicam que a fibra do coco possui características semelhantes às das fibras do sisal. Estas diferem em relação ao comprimento, fator que inviabiliza a fiação de fibra de coco de ser realizada pelo mesmo método de fiação de sisal. Estima-se que apenas 10% da fiação de fibra de coco sejam mecanizados e os autores sugerem a realização de amaciamento antes da fiação da fibra de coco com o objetivo de facilitar o processo, aumentar o rendimento e reduzir a rusticidade dos fios.

Com vantagens como boa ventilação, isolamento de som, forte, resistente e de dureza média apresenta o inconveniente das fibras serem inflamáveis, o que obriga o uso de aditivos retardantes de chama. A figura 3 mostra alguns exemplos típicos na área da moda.

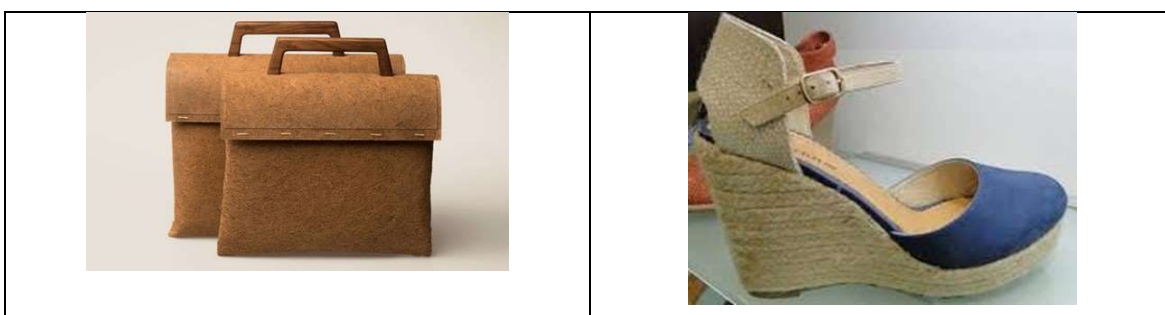


Figura 3: Exemplos de uso do coco no design de moda. Fonte: <https://www.pensamentoverde.com.br/>

Nos usos mostrados na figura 3 e em aplicações semelhantes as fibras são recobertas com látex natural para melhorar a elasticidade. Isso não é necessário em aplicações mais rústicas, como embalagens, cordas, esponjas, capachos e escovas. Existem estudos para usar a fibra como reforço para concreto

A figura 4 mostra um material não convencional que está ganhando espaço internacional no universo da moda. Apresenta como pontos positivos ser versátil, resistente a água e resistente ao rasgo. Trata-se do chamado “tecido dos reis” (National Geographic, 2018); relativamente caro e disponível só em fornecedores especializados.



Figura 4: Exemplos de uso da casca de árvore no design de moda. Fonte: <https://www.nationalgeographic.com/travel/destinations/africa/uganda/>

Aplicações típicas na moda, por enquanto, mais frequente em bolsas, sapatos, chapéus. Os tecidos produzidos através da parte interna das árvores (*Bark Tex*) são amaciados por fervura até a ebulição e depois socados com bastões e madeira para esticar e amaciar a superfície. Outro exemplo é o *Bark Cloth*, que forma um tecido especial, mas macio (<https://www.barktexas.com/en>). Também existem estudos para uso em revestimento de paredes (decoração interna), mobílias, abajures e assentos e interior de carros de luxo.

Resíduos da cana de açúcar, em teoria, após descartados, retornam à terra como um “nutriente biológico”, tornando os sistemas de coleta de lixo desnecessários. Isso tornaria os produtos resultantes muito interessantes do ponto de vista ambiental, com características positivas associadas como versatilidade, abundância e 100% compostável. Contudo há evidências de que os produtos possuem pouca resistência e pouca durabilidade. Um dos materiais úteis para o designer é o bagaço, que é a fibra residual da madeira de cana. De acordo com Lefteri (2018), é possível usá-la na fabricação de polpa e papel, sendo um material relativamente barato.

De nome comercial Appel, a casca de laranja é um material 100% sustentável, que usa aglutinantes orgânicos naturais e é mais um exemplo de material experimental. O aglutinante usado é a pectina, substância encontrada na casca, por isso é possível obter-se peças com durezas diversas. De acordo com as pesquisas mais recentes, pode ser moldado por compressão ou extrusão, cortado a laser ou trabalhado com máquinas de usinagem habituais para madeira.

No universo da moda a divulgação da chamada “seda vegana”, obtida de casca de laranja por duas empresárias italianas proporcionou muita expectativa. O tecido (*Orange Fiber*), é semelhante à seda feito com cascas de laranjas no final do ciclo de produção de suco, ideal para ser usado em vestidos leves e finos. De acordo com a reportagem <https://www.consumidormoderno.com.br/2019/06/10/seda-vegana-casca-de-laranja/>, o tecido obtido pode ser opaco ou brilhante.

Os usos mais comuns atualmente são painéis alternativos ao MDF, na construção civil e prototipagem. Mas a indústria da moda está observando pesquisas que possibilitarão outras aplicações como solas de sapatos, palmilhas contra odores e embalagens de cosméticos. Na linha tênue entre design e artesanato, a figura 5 mostra um dos campos promissores do material: elementos decorativos.



Figura 5: Aplicações da casca de laranja no design. Fonte: Lefteri (2017).

O PLA (Poliácido Láctico) é um dos mais conhecidos materiais sustentáveis usados no momento. A fonte principal de obtenção é o milho, embora possa ser obtido de outras fontes como batata ou cana de açúcar. A partir do amido não refinado se produz a dextrose, depois

é transformado em ácido lático por meio de fermentação, de modo semelhante ao usado para fazer cerveja.

O processo permite a obtenção de um polímero natural renovável, com baixo nível de odores, compostável, de boa resistência, bom acabamento de superfície e boa durabilidade. Ainda pode ser considerado caro quando comparado aos plásticos derivados do petróleo, o que é um problema econômico e mercadológico.

Amplamente utilizado em embalagens flexíveis para alimentos e recipientes, usos modernos são promissores como cartões de crédito, receptáculos para diversos eletrônicos, vestuário e carpetes. Assim como os termoplásticos de origem sintética, o PLA pode ser modificado para uso em uma variedade de aplicações como fibras, espumas e intermediários químicos, fato que pode ampliar seu uso em pouco tempo.

A indústria da moda necessita também de tecidos com alta resistência e é nesse campo que o óleo de ricino, um líquido viscoso extraído das sementes de mamona é um exemplo promissor. Um dos nomes comerciais atuais é o *Rilsan Clear Rnew*, um plástico de qualidade óptica, de alto desempenho que possui propriedades semelhantes ao nylon do tipo Poliamida (PA6).

O material apresenta como características ser rígido, forte, ter baixo atrito, boa resistência para uso em vestuário (não rasga). Reconhecidamente de cultivo fácil, após processado é disponível em vários graus de transparência e possui boa resistência química.

Uma alternativa são os não tecidos que podem vir a substituir o couro animal, um exemplo é o Piñatex™ (figura 6), produzido a partir das partes do abacaxi que seriam descartadas, como caule e folhas. O material, segundo Silva, Paula e Luz (2017), diferencia-se no mercado por ser um não-tecido forte, resistente a diversos testes de chama, versátil para os mais diferentes usos, flexível, suave e leve. Além disso, uma das vantagens do material está na facilidade de impressão de diversas estampas no produto para o mercado de moda.

Outro “não tecido” produzido a partir de resíduos que seriam descartados é o Vegea, “um laminado vegetal feito de uva produzido graças a um tratamento especial das fibras e óleos contidos nos bagaços, um material totalmente natural que utiliza as peles, sementes e caules de uvas que são obtidos durante a produção de vinho.” (CUNHA,2017)



Figura 6. Exemplos de uso do não tecido Piñatex™. Fonte: <https://www.greenqueen.com.hk/a-complete-guide-to-natural-vegan-leather-alternatives-cruelty-free/pinatex-2/>

Schulte (2015) comenta que moda tem relação com a estetização do capital e na linha tênue que separa a qualidade percebida da real no chamado jogo das aparências. Neste sentido o consumismo passa a ser o grande vilão do universo, especialmente ao considerar-se a sustentabilidade, pois os indivíduos tendem a negligenciar as questões pró-sustentabilidade.

Por isso, é importante que as grandes marcas também estejam dispostas a explorar esse mercado, como a *Timberland* que em colaboração com a fabricante de tecidos americana Thread, criaram uma coleção de camisetas, calçados e bolsas feitas a partir de garrafas plásticas recolhidas das ruas do Haiti.

Contudo, essa consciência ambiental precisa se estender além de uma ou outra coleção, a indústria como um todo precisa começar a trabalhar com foco em transformar o modelo de consumo existente.

Estão surgindo iniciativas como a semana de moda de Copenhague, uma das principais *Fashion Week* do mundo, que estabeleceu um plano de ação de sustentabilidade que estipula que as marcas, para poderem participar, precisam apresentar uma coleção onde pelo menos metade das peças foram desenvolvidas a partir de materiais sustentáveis. Além disso, a marca precisa incorporar a responsabilidade ambiental em outros fatores, como condições de local de trabalho.

Enquanto isso, no Brasil, foi criada a Brasil Eco Fashion Week, que acontece anualmente desde 2017 e tem como objetivo promover a sustentabilidade no mercado nacional. Além de desfiles e showrooms das marcas, o evento conta com várias atividades, incluindo exposições e palestras como “A evolução dos Biomateriais na Moda”, apresentada durante a 4ª edição do evento.

### 3. Considerações finais

O presente artigo teve por objetivo fazer um estudo conceitual de materiais alternativos no universo do design de moda. A principal conclusão a que se pode tirar é que evolução dos materiais nesta área é constante e manter-se atualizado no tema é um desafio aos profissionais.

Parte significativa desse desafio refere-se ao fato de que, cada vez que um novo material é introduzido em um área, apresenta no ato do projeto relacionamentos com fatores que vão, desde os mais técnicos aos mais subjetivos.

Alguns desses fatores são facilmente mensuráveis, outros nem tanto, de onde podemos dividi-los em 3 grupos:

- Critérios predominantemente quantitativos (mais de 80% quantitativos): fatores fabris/productivos e fatores econômicos/financeiros
- Critérios sem predominância quantitativa ou qualitativa (mais ou menos 50% de cada): fatores mercadológicos/sociais e fatores ecológicos/ambientais
- Critérios predominantemente qualitativos (mais de 80% qualitativos): fatores ergonômicos e fatores estéticos.



Como propostas para estudos posteriores é necessário testar os diferentes tipos de novos materiais disponibilizados em um projeto real, estabelecendo critérios para escolha dos materiais baseados nos seis fatores apontados.

## Referências

ABNT NBR 15448-1:2008. **Embalagens plásticas degradáveis e/ou de fontes renováveis Parte 1: Terminologia**. São Paulo: ABNT, 2008.

LEFTERI, Chris. **Materiais em Design**: 112 Materiais para Design de Produtos. São Paulo: Blucher, 2017.

LIPOVETSKY, Gilles. **O império do efêmero: a moda e seu destino nas sociedades modernas**. São Paulo: Companhia de Bolso, 2009.

PENSAMENTO VERDE. Marca confecciona bolsa usando fibra de coco. Disponível em: <https://www.pensamentoverde.com.br/sustentabilidade/marca-confecciona-bolsa-usando-fibra-de-coco/>, 2005.

PEREIRA, Marcus Vinicius; MESQUITA, Cristiane. Efemeridade e Nomadismo: um Olhar entre Design de Moda e Arquitetura. **XII P&D – Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design**. Anais, 2016. Disponível em: <http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/designproceedings/ped2016/0007.pdf>

ULBRA – Campus Canoas. Estudante da ULBRA cria joia premiada. Disponível em: <https://www.ulbra.br/canoas/imprensa/noticia/945>

UN — UNITED NATIONS. **Sustainable Development Goals Knowledge Platform. Progress of Goal in 2019**. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://bit.ly/2S1Ox4l>. Acesso em: 14 mar. 2020.

SOUSA, Ana Filipa Jorge de. **Design do Vestuário e Têxtil** - Projeto de uma coleção de lingerie sustentável. Dissertação de mestrado Faculdade de Arquitetura – Universidade de Lisboa, 2020.

MARTINS, Adriana Pacheco; SANCHES, Regina Aparecida; SILVA, Pedro Luiz Rodrigues da. Estudo sobre a aplicabilidade de fibras de cocos em artigos têxteis. *In: Pesquisas em design, gestão e tecnologia de Têxtil e Moda: 2º semestre de 2014*. São Paulo: EACH/USP, 2016.

NATIONAL GEOGRAPHIC. **The ancient craft of bark cloth finds new uses**. Disponível em: <https://www.nationalgeographic.com/travel/destinations/africa/uganda/bark-cloth-textile-clothing-unesco/>, 2018.

## **Avaliação de diferentes estratégias de gerenciamento de energia de sistemas fotovoltaicos residenciais com armazenamento**

### *Evaluation of different energy management strategies of residential photovoltaic systems with storage*

**Matheus Hohmann, acadêmico do curso de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Santa Catarina**

matheus.hohmann79@gmail.com

**Aline Kirsten Vidal de Oliveira, Engenheira, Universidade Federal de Santa Catarina**

alinekvo@gmail.com

**Ricardo Rütter, Professor e Doutor, Universidade Federal de Santa Catarina**

ricardo.ruther@ufsc.br

#### **Resumo**

Este trabalho realiza um estudo comparativo entre duas metodologias de gestão de sistemas de armazenamento em residências que possuem sistemas fotovoltaicos (FV): a maximização do autoconsumo e minimização de custos quando aplicada a tarifa branca. Tal análise é realizada através de simulação em ambiente MATLAB®, utilizando-se de dados reais de consumo e geração FV de unidades consumidoras (UCs) residenciais da concessionária EDP em SP e ES. Os resultados obtidos mostram que a estratégia da minimização dos custos em ambiente de tarifa branca conseguiu se mostrar 45% mais eficiente na diminuição do custo mensal energético em comparação à maximização do autoconsumo. Também conclui-se que a estratégia apresenta vantagens econômicas mesmo quando um sistema de armazenamento de pequena capacidade é utilizado. Contudo, as viabilidades de ambas as estratégias dependem de uma redução de custos de aquisição de sistemas de armazenamento.

**Palavras-chave:** Energias Renováveis; Baterias; Sistemas Fotovoltaicos; Gerenciamento de Energia; Tarifa Branca.

#### **Abstract**

*This work conducts a comparative study between two methodologies for storage systems management in residences with photovoltaic (PV) systems: maximizing self-consumption and minimizing costs when applying the White Tariff. The analysis is carried out through simulation in the MATLAB® environment, using real consumption data and PV generation information from residential consumer units of the power distribution company EDP in SP and ES. The results obtained show that the strategy of minimizing costs in a white tariff environment is around 45% more efficient in decreasing the monthly energy cost compared to maximizing self-consumption. It is also*

*concluded that the strategy has economic advantages even when a smaller capacity storage system is employed. The viability of both strategies depends on a reduction in the cost of purchasing storage systems.*

**Keywords:** *Renewable Energies; Batteries; Photovoltaic Systems; Energy Management; White Tariff.*

## 1. Introdução

Recentemente, a geração de energia elétrica sem emissões de gases geradores do efeito estufa vem aumentando sua relevância mundialmente. Um exemplo disso é a geração solar fotovoltaica (FV), que, com a diminuição do custo dos módulos FV bem como a variação da tarifa elétrica, vem despertando cada dia mais interesse do consumidor final (MITSCHER; RÜTHER, 2012; RÜTHER; ZILLES, 2011).

Com a popularização de tais sistemas, a geração solar passa a suprir boa parte ou até mesmo superar a demanda energética do consumidor durante o dia, causando uma diminuição no fluxo de potência da rede durante o período de geração FV. Porém, nos horários de pouca radiação solar, dias nublados ou finais de tarde, a carga é atendida pela rede elétrica, acarretando em um aumento da energia que circula na mesma (OLIVEIRA *et al.*, 2019; ZOMER *et al.*, 2017).

Com isso, a conciliação da geração FV distribuída com armazenadores de energia (baterias) é uma interessante alternativa para a otimização da entrega de energia, ocasionando uma diminuição no custo da fatura energética e nas interações com a rede elétrica (ZAHEDI, 2011). Esta otimização é feita através de estratégias de gestão de banco de baterias, delimitando horários de carga e descarga de acordo com o tipo de método utilizado. Estas estratégias são utilizadas para maximizar a relação geração/custo de acordo com o perfil de consumo do usuário, podendo-se optar por diferentes estratégias de gerenciamento (NASCIMENTO; RÜTHER, 2020).

Um exemplo disso é a maximização do autoconsumo, que é uma estratégia de maximizar a utilização da energia gerada, através do armazenamento do excedente gerado em baterias para utilização posterior ou injetando o excesso na rede elétrica (NASCIMENTO; RÜTHER, 2020). Este processo diminui as trocas de energia com a rede pública, reduzindo eventuais taxas que podem ser geradas com essa transação. No Brasil, a resolução da ANEEL que rege a geração distribuída, a 482/2012, não prevê esse tipo de tarifação, porém, este assunto está sendo revisto e deverá mudar nos próximos anos (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL), 2019).

A otimização do despacho também pode ser incentivada pela própria concessionária de energia elétrica, através do estabelecimento de preços de energia diferenciados de acordo com a demanda de cada horário. No Brasil, para clientes residenciais e comerciais, a ANEEL instituiu a modalidade Tarifária Horária Branca, através da REN 479/2012, onde a tarifa de energia em horários fora de pico é inferior à tarifa convencional, enquanto que nos períodos intermediário e de ponta ela é mais cara, incentivando assim a geração de energia no horário de pico e o consumo de energia em outros horários (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL), 2012). Neste caso, pode-se utilizar o gerenciamento de sistemas de armazenamento para armazenar a energia FV durante o dia (custo da energia barato) e despachá-la durante a noite (custo de energia caro). Assim, é utilizado um protocolo de

operação que pode variar dependendo da tarifa, necessidade energética, geração ou qualquer outro parâmetro desejado pelo usuário (RÜTHER *et al.*, 2015).

Em razão às especificidades dos diferentes métodos de gestão de energia associados a sistemas de armazenamento e geração FV, este trabalho realiza um estudo comparativo entre duas metodologias: maximização do autoconsumo e minimização de custos quando aplicada a tarifa branca, na gestão de sistemas de armazenamento em residências que possuem sistemas FV. Serão avaliados aspectos econômicos e técnicos no uso das duas estratégias de gerenciamento de energia em residências do ES e de SP.

## 2. Metodologia

O presente estudo trata da comparação de duas estratégias de gerenciamento de sistemas de armazenamento residenciais, associados a sistemas FV: a maximização do autoconsumo e minimização de custos quando aplicada a tarifa branca. Tal análise é realizada através de simulação em ambiente MATLAB<sup>®</sup>, utilizando-se de dados reais de consumo e geração FV de unidades consumidoras (UCs) residenciais da concessionária EDP em SP e ES. Os subtópicos a seguir descrevem as duas estratégias empregadas, bem como as etapas realizadas para tal análise.

### 2.1. Estratégias de gerenciamento

#### 2.1.1. Maximização do Autoconsumo

O autoconsumo é uma métrica definida como a relação entre a quantidade de energia gerada que é consumida instantaneamente e a geração total do sistema. Em países onde a injeção de energia na rede não é incentivada, maximizar o autoconsumo é importante para aumentar o retorno de um sistema FV. Para priorizar o autoconsumo, deve-se maximizar o consumo da geração FV, preferindo armazenar seu excedente em baterias ao invés de injetá-lo diretamente na rede pública. O excedente armazenado em baterias é então utilizado em períodos em que a geração FV não supre toda a demanda da UC. Desta maneira, as interações da UC com a provedora de energia se tornam mínimas, ocorrendo apenas em momentos onde a disponibilidade energética (energia gerada e armazenada) não são suficientes para atender a demanda da UC (NASCIMENTO; RÜTHER, 2020).

Neste estudo, para analisar a maximização do autoconsumo, é considerada uma tarifa com preço fixo durante o dia inteiro, acontecendo assim a flexibilização dos períodos de descarga dos acumuladores.

#### 2.1.2. Minimização de Custos em ambiente de Tarifa Branca

Em um ambiente de Tarifa Branca, o dia é dividido três períodos de tempo e cada período deste possuiu um valor tarifário proporcional a demanda energética nacional:

- Período de ponta: Tarifa elevada
- Período intermediário: Tarifa intermediária
- Período fora de ponta: Tarifa de menor valor

Os horários e valores que definem os períodos variam entre as concessionárias de distribuição. Nos finais de semana e feriados, a tarifa considerada é de fora de ponta. Utilizando EDP SP como exemplo, distribuidora de energia em São Paulo, temos como valores de tarifa os dados apresentados na Tabela 1.

	Horário (HH:MM)	Tarifa (kWh)
Período fora de ponta	00:00 - 16:29	R\$ 0,44
	21:30 - 23:59	
Período intermediário	16:30 - 17:29	R\$ 0,62
	20:30 - 21:29	
Período de ponta	17:30 - 20:29	R\$ 0,96

**Tabela 1: Tarifas aplicadas em ambiente de Tarifa Branca pela concessionária EDP-SP. Fonte: baseada em (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL), 2015)**

## 2.2. Especificações dos sistemas analisados

A simulação foi baseada nas características técnicas do inversor FV SUN2000L da marca Huawei. O equipamento foi utilizado em 5 instalações FV residenciais em Vitória-ES, e 5 sistemas FV residenciais em São José dos Campos-SP, no contexto do Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico - intitulado " GERAÇÃO DISTRIBUÍDA URBANA UTILIZANDO SISTEMAS FOTOVOLTAICOS E ARMAZENAMENTO DE CURTO PRAZO: SERVIÇOS ANCILARES, AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS PARA A DISTRIBUIDORA E DESENVOLVIMENTO DE MODELOS DE NEGÓCIO". Além disso, o mesmo equipamento foi instalado no Laboratório Fotovoltaica-UFSC, em Florianópolis-SC (Figura 1) para testes operacionais. Foi realizado o monitoramento das instalações e a geração destes sistemas são utilizadas como dados de entrada de geração FV na simulação aqui descrita. O tamanho dos sistemas e tecnologia FV utilizada em cada um deles – silício cristalino (c-Si) ou Telureto de Cádmio (CdTe) - é apresentado na Tabela 1.

Tipo de UC	Cidade	Potência Instalada (kWp)	Tecnologia	Data de Instalação	Código do Inversor
Residencial	Vitória-ES	2,04	c-Si	24/08/2020	210107380010K3000172
Residencial	Vitória-ES	2,04	c-Si	22/08/2020	210107380010K3000168
Residencial	Vitória-ES	2,2	CdTe	26/08/2020	HV1970002036
Residencial	Vitória-ES	2,2	CdTe	31/08/2020	HV1970001858
Residencial	Vitória-ES	2,04	c-Si	22/08/2020	210107380010K3000204
Residencial	São José dos Campos - SP	2,04	c-Si	10/07/2020	101940013915
Residencial	São José dos Campos - SP	5,1	c-Si	13/07/2020	HV1990010057
Residencial	São José dos Campos - SP	2,04	CdTe	11/08/2020	101940015921
Residencial	São José dos Campos - SP	2,04	CdTe	10/07/2020	101940016074
Residencial	São José dos Campos - SP	2,2	CdTe	18/08/2020	HV1970001900

**Tabela 2: UCs onde foram instalados sistemas FV em SP e ES. Fonte: elaborada pelos autores.**

Foi também utilizada a bateria de Lítio-íon RESU10H\_R (9,3 kWh) da marca LG Chem, escolhida após avaliação de suas características técnicas, que culminou com a instalação uma

unidade em uma das UCs de São José dos Campos-SP e uma no laboratório Fotovoltaica-UFSC em Florianópolis (Figura 2).



**Figura 1. Imagens do sistema FV de 2 kW escolhido para a instalação da bateria no laboratório Fotovoltaica-UFSC. Fonte: elaborado pelos autores.**



**Figura 2. Sistema de armazenamento instalado no laboratório Fotovoltaica-UFSC (stringbox + inversor FV + bateria). Fonte: elaborado pelos autores.**

## 2.3. Simulação

### 2.3.1. Tratamento de dados

A etapa de tratamento de dados foi realizada com a importação de dados brutos como consumo, geração, períodos de tempo e número dos medidores. Após a leitura destes dados, os mesmos são formatados e agrupados em uma única tabela que é utilizada posteriormente na etapa de simulação. Em seguida é realizada a filtragem e interpolação de dados. O tratamento de dados é realizado em duas partes: o tratamento dos dados de geração e consumo.

Os dados de consumo possuem resolução de 30 minutos e são provenientes de dados históricos de medidores de 973 UCs residenciais de SP e ES, disponibilizados pela concessionária EDP. Os dados apresentam perfis de consumo bastante distintos e portanto representam uma ampla variedade de perfis de UCs residenciais. Os dados são filtrados e é realizada uma interpolação dos valores, de modo a se obter dados com resolução de cinco minutos, para serem compatíveis com os dados de geração.

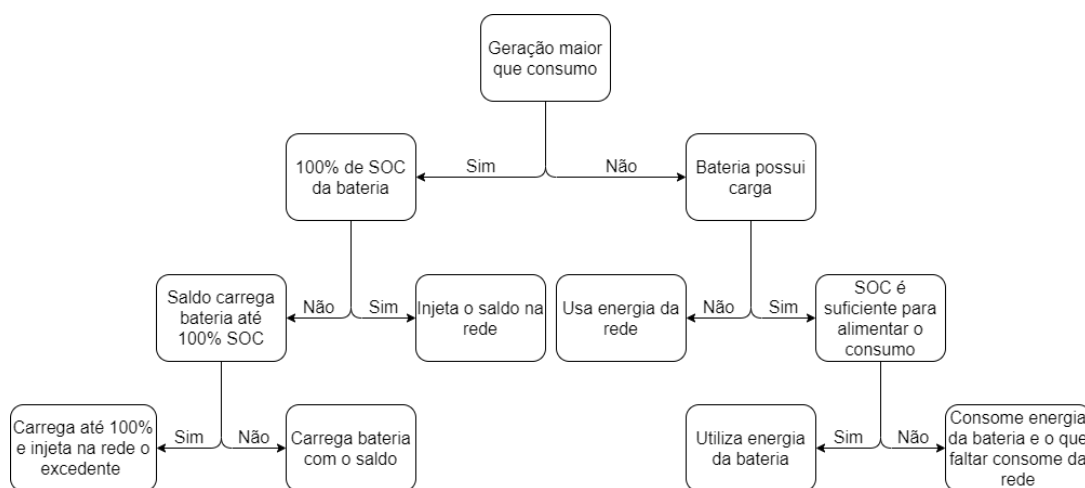
Já no tratamento de dados da geração, devido a forma que o dado de geração é apresentado (geração acumulada) é necessário realizar uma subtração do intervalo de tempo atual com o anterior. Os dados também são filtrados e formatados para serem compatíveis com a etapa de simulação.

### 2.3.2. Simulação das estratégias de gestão do sistema de armazenamento

Com os dados formatados, os mesmos são usados como entrada para a etapa de simulação. Esta etapa tem como objetivo representar o comportamento das duas metodologias analisadas, com suas particularidades. Ao final da etapa de simulação são gerados gráficos para análise do comportamento de cada estratégia.

A metodologia de autoconsumo refere-se à maximização do consumo da sua própria energia FV gerada, utilizando uma bateria para armazenar o excedente de geração não consumida e buscando-se a minimização da interação com a rede.

Para tanto, a cada intervalo de tempo da simulação o algoritmo de gestão da bateria opera a mesma baseada em seu estado de carga (SOC) e no saldo de energia do sistema (geração menos consumo). A Figura 3 apresenta um diagrama de blocos com a lógica implementada. Todas as cargas e descargas da bateria respeitam o limite de potência do inversor, utilizando a rede como fonte secundária em momentos que este limite for atingido.



**Figura 3: Fluxograma da metodologia de simulação da estratégia de simulação do autoconsumo.**  
Fonte: elaborado pelos autores.

Para a simulação do ambiente da Tarifa Branca, divide-se o dia em períodos com diferentes tarifas para minimizar o consumo de energia da rede em períodos de ponta. No período fora de ponta o consumo é suprido pela geração FV e se necessário pela rede elétrica.

Caso houver um valor de saldo positivo (geração > consumo), esta energia é direcionada para o carregamento da bateria.

Caso a geração FV não for o suficiente para carregar completamente a bateria durante o dia (SOC 100%), a bateria é carregada pela rede antes do fim do período fora de ponta.

No período de tarifa intermediário, caso haja um saldo positivo, este excesso é injetado na rede por um preço superior ao pago para carregar a bateria. Caso contrário, a rede supre a carga. Já no período de ponta, a carga é atendida apenas pela bateria, respeitando o limite de potência de seu inversor. Caso este limite seja atingido, o montante faltante é fornecido pela rede. Caso toda energia da bateria for utilizada, a rede volta a fornecer potência para carga.

### 2.3.3. - Métrica de análise de resultados

Ao final da simulação de qualquer uma das metodologias, são gerados dois gráficos que mostram comportamento do sistema. Os gráficos apresentam valores de SOC, saldo, rede, geração e consumo em função do tempo. Os gráficos são utilizados para entender o comportamento dinâmico do sistema, principalmente a operação da bateria. Esta análise tem como objetivo entender qual metodologia utiliza melhor a energia disponível na bateria através da curva de carga e descarga gerada na simulação.

São também realizados cálculos para análise matemática da viabilidade da metodologia empregada, como o preço da fatura com e sem FV, o valor economizado pelo sistema FV, consumo, geração e energia consumida da concessionária. Analisando o comportamento dinâmico e os valores coletados pode-se concluir que uma metodologia é mais eficiente que a outra.

A simulação foi realizada com todos os 973 perfis de consumo residenciais e suas interações com os dados de geração dos 10 sistemas disponíveis. Assim, obtém-se uma representação bastante heterogeneia de possíveis comportamentos do sistema. Em seguida, os resultados são agrupados para a comparação dos dados entre os dois métodos de estudo.

A escolha da melhor estratégia de gerenciamento de energia é baseada nos dados numéricos e gráficos para se decidir a metodologia que gera mais economia de tarifa e proporciona o melhor aproveitamento da bateria.

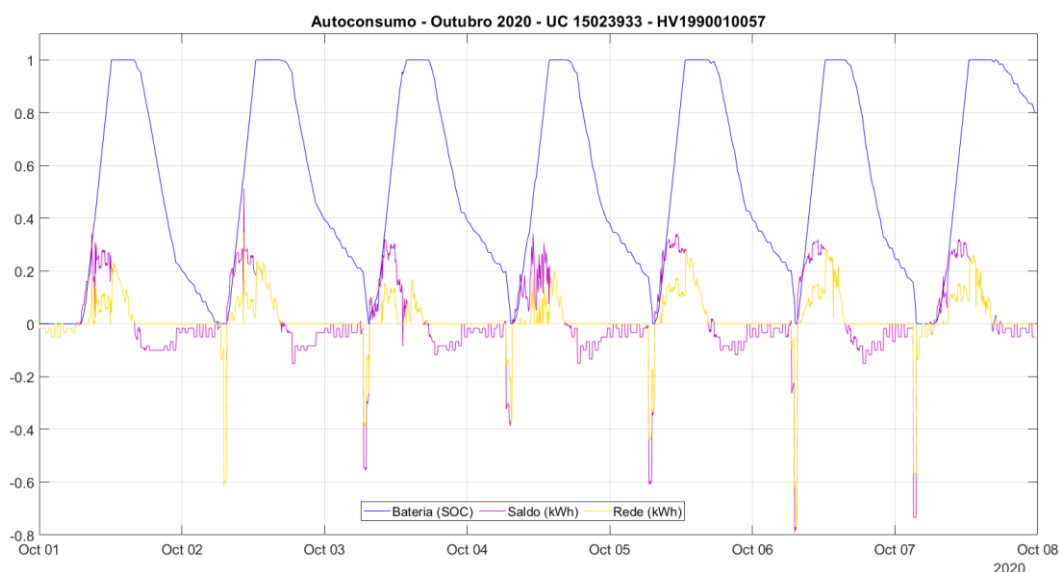
## 3. Resultados

Na Figura 4 e Figura 5, são apresentados gráficos resultantes de duas das simulações realizadas, com a combinação de uma unidade geradora com um perfil de carga, para as duas metodologias de gestão de energia. Já a Tabela 3 e a Tabela 4 apresentam os resultados numéricos do período simulado de 7 dias.

Os gráficos gerados pela simulação apresentam o SOC da bateria, Saldo e Rede. As duas últimas grandezas podem assumir valores positivos ou negativos. O Saldo (geração menos consumo) é positivo quando a geração no instante é maior do que o consumo, e a inversa é válida. Já a Rede representa a troca de energia com concessionária, ou seja, para valores negativos de rede, a residência está consumindo energia da rede elétrica e para valores negativos, está havendo a injeção de energia na rede.



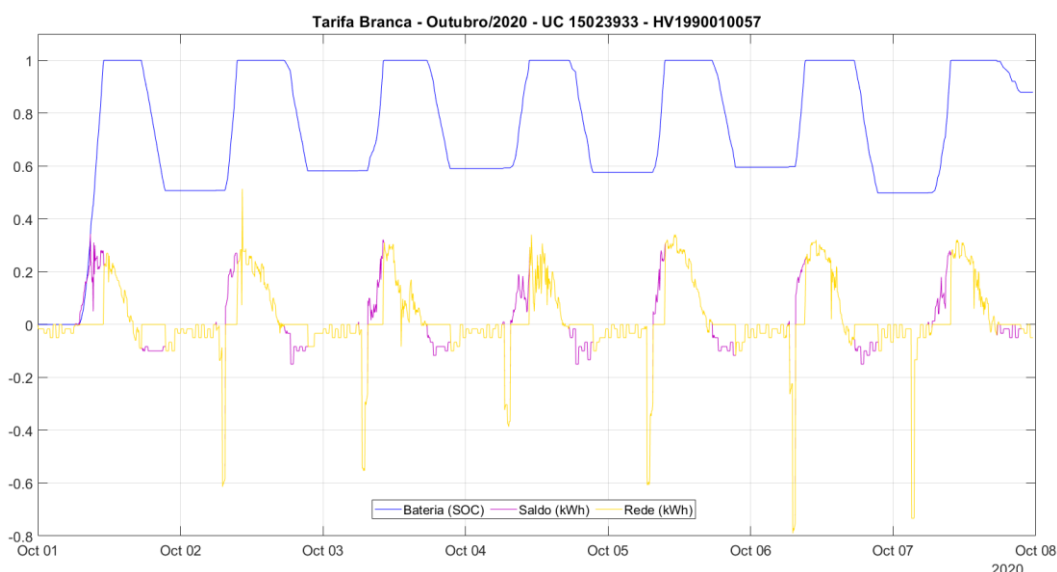
Nos gráficos, é visível que para o caso da primeira estratégia de gestão, a bateria é muito utilizada, sendo totalmente descarregada todos os dias. Já para o segundo caso, a bateria é muito menos utilizada. A estratégia de aumentar o autoconsumo utilizou melhor a capacidade energética da bateria em comparação com o caso da tarifa branca. Isso acontece pois o perfil de consumo em questão possui seu pico em horário diferente do horário de pico da concessionária. Assim, restringir o uso da bateria para o horário de pico a torna subutilizada. A metodologia de tarifa branca utilizou cerca de 50 % da capacidade da bateria. Esse comportamento indica a possibilidade de utilizar baterias de menor capacidade e obter um resultado muito semelhante com um custo menor, tornando a estratégia mais interessante economicamente.



**Figura 4: Resultados da simulação para a estratégia de maximização do autoconsumo utilizando o perfil de carga da UC 15023933 e a curva de geração do inversor HV1990010057. Fonte: elaborada pelos autores.**

Autoconsumo										
Data inicial	Data final	Código do Inversor	UC	Consumo (kWh)	Geração (kWh)	Rede (kWh)	SOC (%)	Tarifa com FV (R\$)	Tarifa sem FV (R\$)	Geração (R\$)
01/10/2020 00:00	07/10/2020 23:30	HV1990010057	15023933	114,40	163,36	40,45	0,802	22,09	62,46	89,19

**Tabela 3: Resultados da simulação para a estratégia de maximização do autoconsumo utilizando o perfil de carga da UC 15023933 e a curva de geração do inversor HV1990010057. Fonte: elaborada pelos autores.**



**Figura 5: Resultados da simulação para a estratégia de minimização de custos em ambiente de tarifação branca utilizando o perfil de carga da UC 15023933 e a curva de geração do inversor HV1990010057. Fonte: elaborada pelos autores.**

Tarifa Branca										
Data inicial	Data final	Código do Inversor	UC	Consumo (kWh)	Geração (kWh)	Rede (kWh)	SOC (%)	Tarifa com FV (R\$)	Tarifa sem FV (R\$)	Geração (R\$)
01/10/2020 00:00	07/10/2020 23:30	HV1990010057	15023933	114,4	163,36	40,78	0,879	17,54	61,78	71,82

**Tabela 4: Resultados da simulação para a estratégia de minimização de custos em ambiente de tarifação branca utilizando o perfil de carga da UC 15023933 e a curva de geração do inversor HV1990010057. Fonte: elaborada pelos autores.**

Analisando as tabelas de resultados das simulações, observa-se que a tarifa branca traz um retorno financeiro superior do que o caso do autoconsumo, quando se analisa o desempenho das duas metodologias desconsiderando o custo inicial de infraestrutura necessário para obtenção dos resultados.

A Tabela 5 apresenta o resumo com a média de consumo dos perfis de consumo utilizados nas simulações, bem como uma projeção do valor da tarifa paga pelo consumidor padrão. Considera-se um consumidor padrão o usuário que utiliza como fonte energética apenas a rede da concessionária, sem geração FV.

Período	Consumo médio (kWh)	Tarifa Branca (R\$)	Autoconsumo (R\$)
01/09/2020 00:00 até 30/09/2020 23:59	1110,78	653,45	910,94
01/10/2020 00:00 até 31/10/2020 23:59	1139,81	662,39	934,64

**Tabela 5: Média de consumo das UCs utilizadas para os dados de consumo. Fonte: elaborada pelos autores.**

Pode-se observar que a utilização da tarifa branca já representou uma diminuição considerável da fatura energética se comparado ao autoconsumo, se tornando talvez uma alternativa viável por si só, dependendo da rotina de consumo do usuário. A utilização de tarifa branca se torna mais interessante quando sua demanda energia está localizada fora do período de ponta, refletindo em um menor custo da tarifa energética. Este resultado se trata de uma média dos casos analisados e não representa a os casos extremos existentes.

Para a análise de viabilidade econômica das metodologias, foram utilizados os 10 sistemas geradores associadas a 973 consumidores dos mais diferentes perfis de consumos energéticos durante um período de dois meses. A Tabela 6 apresenta o resumo dos dados referentes aos sistemas FV com suas respectivas identificações, potência instalada, período de geração e energia gerada. Os dados de geração apresentam diferenças entre as UCs por suas diferentes localizações (ES e SP), tamanhos dos sistemas e outros detalhes das instalações como inclinação e direcionamento do telhado e tecnologia FV utilizada.

Código do Inversor	Potencia Instalada(kWp)	Periodo	Geração (kWh)	Periodo	Geração (kWh)
101940013915	2,04	01/09/2020 00:00 até 30/09/2020 23:59	148,78	01/10/2020 00:00 até 31/10/2020 23:59	236,61
101940015921	2,04		246,55		254,73
101940016074	2,04		264,61		265,09
HV1970001900	2,20		160,73		223,02
210107380010K3000168	2,04		317,20		226,72
210107380010K3000172	2,04		316,72		223,25
210107380010K3000204	2,04		311,62		224,13
HV1970001858	2,20		378,04		267,74
HV1970002036	2,20		357,88		253,81
HV1990010057	5,10		628,19		635,26

**Tabela 6: Resumo dos dados de geração utilizados como entrada da simulação. Fonte: elaborada pelos autores.**

Após realizar as simulações com as combinações de geradores e consumidores para as duas metodologias obtemos a Tabela 7 e a Tabela 8 que sintetizam os resultados. As informações apresentadas incluem a quantidade de energia fornecida pela rede elétrica no período (Rede) e valores mínimos, médios e máximos dos valores faturas de energia elétrica resultantes utilizando as duas metodologias. Valores negativos de fatura representam uma maior geração do que consumo acarretando em um saldo positivo (créditos de energia) que pode ser pensado nos meses seguintes.

Analisando os resultados concluímos que para valores médios de fatura energética e com a configuração de geração FV e bateria escolhidas atingimos uma economia de 45% comparando tarifa branca com autoconsumo. Tal economia, apesar de ser significativa, representa cerca de 200 reais por mês para o caso médio, somando cerca de 1200 reais anuais. Este valor ainda é muito baixo quando observados os preços de aquisição de sistemas de armazenamento no Brasil atualmente, que ultrapassam algumas dezenas de milhares de reais para aquisição. Deve existir uma radical redução de tais valores para tornar a tecnologia viável economicamente.

Outro ponto deve ser ressaltado, é que para as duas metodologias a entrega de energia da rede foi praticamente a mesma para as duas estratégias de consumo. Isso mostra que grande parte do consumo de todos os perfis simulados é em período fora de ponta, favorecendo os custos em ambiente de tarifa branca e refletindo com grande relevância no valor da fatura final.

Período	Código do Inversor	Tarifa Branca			Autoconsumo				
		Rede (kWh)	Fatura de energia elétrica			Rede (kWh)	Fatura de energia elétrica		
			Mínima	Média	Máxima		Mínima	Média	Máxima
01/09/2020 00:00 até 30/09/2020 23:59	101940013915	964,30	-R\$ 60,66	R\$ 531,58	R\$ 6.971,12	963,88	-R\$ 114,37	R\$ 790,38	R\$ 10.822,95
	101940015921	867,65	-R\$ 104,74	R\$ 485,98	R\$ 6.928,57	868,00	-R\$ 194,55	R\$ 711,76	R\$ 10.742,78
	101940016074	849,69	-R\$ 112,91	R\$ 477,42	R\$ 6.919,68	850,19	-R\$ 209,35	R\$ 697,16	R\$ 10.727,97
	HV1970001900	954,05	-R\$ 64,86	R\$ 525,61	R\$ 6.963,20	952,94	-R\$ 124,17	R\$ 781,41	R\$ 10.813,15
	210107380010K3000168	797,30	-R\$ 135,54	R\$ 452,65	R\$ 6.897,12	797,97	-R\$ 252,48	R\$ 654,34	R\$ 10.684,85
	210107380010K3000172	797,69	-R\$ 135,46	R\$ 453,27	R\$ 6.897,13	798,60	-R\$ 252,08	R\$ 654,85	R\$ 10.685,24
	210107380010K3000204	802,86	-R\$ 133,08	R\$ 455,19	R\$ 6.899,51	803,53	-R\$ 247,90	R\$ 658,90	R\$ 10.689,42
	HV1970001858	736,58	-R\$ 162,54	R\$ 424,50	R\$ 6.870,12	737,88	-R\$ 302,37	R\$ 605,06	R\$ 10.634,96
	HV1970002036	756,69	-R\$ 153,48	R\$ 433,87	R\$ 6.879,11	757,86	-R\$ 285,84	R\$ 621,44	R\$ 10.651,49
	HV1990010057	486,90	-R\$ 272,92	R\$ 310,52	R\$ 6.759,67	489,41	-R\$ 507,49	R\$ 401,31	R\$ 10.429,83

**Tabela 7: Resultados das simulações para as duas estratégias para o mês de setembro. Fonte: elaborada pelos autores.**

Período	Código do Inversor	Tarifa Branca			Autoconsumo				
		Rede (kWh)	Fatura de energia elétrica			Rede (kWh)	Fatura de energia elétrica		
			Mínima	Média	Máxima		Mínima	Média	Máxima
01/10/2020 00:00 até 31/10/2020 23:59	101940013915	906,05	-R\$ 119,85	R\$ 498,91	R\$ 7.005,28	906,52	-R\$ 186,39	R\$ 743,35	R\$ 10.857,69
	101940015921	887,91	-R\$ 111,38	R\$ 490,71	R\$ 6.996,99	888,65	-R\$ 201,25	R\$ 728,69	R\$ 10.842,84
	101940016074	877,56	-R\$ 113,15	R\$ 485,91	R\$ 6.992,39	878,36	-R\$ 209,75	R\$ 720,26	R\$ 10.834,34
	HV1970001900	921,69	-R\$ 68,63	R\$ 498,19	R\$ 6.958,96	921,37	-R\$ 513,29	R\$ 755,52	R\$ 10.868,84
	210107380010K3000168	916,05	-R\$ 124,20	R\$ 503,85	R\$ 7.009,82	916,28	-R\$ 178,28	R\$ 751,35	R\$ 10.865,80
	210107380010K3000172	919,51	-R\$ 125,68	R\$ 505,93	R\$ 7.011,30	919,75	-R\$ 175,44	R\$ 754,20	R\$ 10.868,65
	210107380010K3000204	798,15	-R\$ 125,36	R\$ 449,69	R\$ 7.010,97	918,87	-R\$ 176,16	R\$ 753,47	R\$ 10.867,93
	HV1970001858	875,14	-R\$ 113,88	R\$ 484,81	R\$ 6.991,67	875,66	-R\$ 211,92	R\$ 718,04	R\$ 10.832,17
	HV1970002036	889,03	-R\$ 112,26	R\$ 491,43	R\$ 6.997,87	889,49	-R\$ 200,50	R\$ 729,38	R\$ 10.843,59
	HV1990010057	508,26	-R\$ 276,26	R\$ 317,10	R\$ 6.829,27	509,33	-R\$ 513,29	R\$ 417,65	R\$ 10.530,80

**Tabela 8: Resultados das simulações para as duas estratégias para o mês de setembro. Fonte: elaborada pelos autores.**

#### 4. Conclusões

Com os resultados obtidos, pode-se observar que a estratégia da minimização dos custos em ambiente de tarifa branca conseguiu se mostrar mais eficiente na diminuição do custo mensal energético em comparação à maximização do autoconsumo. Conclui-se que a tarifa branca ofereceu uma economia de cerca de 45% em relação a tarifa convencional combinada com a estratégia de priorização do autoconsumo.

As análises realizadas não levam em conta o valor inicial de instalação das baterias, que atualmente apresentam um valor muito elevado, principalmente no Brasil. Porém, foi possível observar que a opção do uso de baterias em ambiente tarifa branca não utiliza toda a capacidade de armazenamento dos equipamentos, podendo ter seu tamanho reduzido e assim promover a redução dos custos iniciais.

Para tornar a integração de sistemas de armazenamento combinados com sistemas FV viável economicamente, é necessário a regularização da conexão de baterias à rede elétrica e a diminuição drástica dos custos de aquisição.

#### Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). *RESOLUÇÃO NORMATIVA 479/2012*.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). *Revisão das regras de geração distribuída entra em consulta pública*. Disponível em: <[https://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa-exibicao/-/asset\\_publisher/XGPXSqdMFHrE/content/revisao-das-regras-de-geracao-distribuida-entra-em-consulta-publica/656877](https://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa-exibicao/-/asset_publisher/XGPXSqdMFHrE/content/revisao-das-regras-de-geracao-distribuida-entra-em-consulta-publica/656877)>. Acesso em: 15 fev. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). *Tarifa Branca*. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/tarifa-branca>>. Acesso em: 9 fev. 2021.

MITSCHER, Martin; RÜTHER, Ricardo. Economic performance and policies for grid-connected residential solar photovoltaic systems in Brazil. *Energy Policy*, v. 49, p. 688–694, 2012.

NASCIMENTO, Álvaro Della Justina Do; RÜTHER, Ricardo. Evaluating distributed photovoltaic (PV) generation to foster the adoption of energy storage systems (ESS) in time-of-use frameworks. *Solar Energy*, v. 208, n. January, p. 917–929, set. 2020.

OLIVEIRA, Aline Kirsten Vidal De *et al.* Analysis of the Integration of an Electric Bus and an Electric Vehicle with Grid-Connected PV Systems and a Storage System. 2019, Freiburg, Germany: International Solar Energy Society, 2019. p. 1–8.

RÜTHER, Ricardo *et al.* Strategies for Plug-in Electric Vehicle-to-Grid (V2G) and photovoltaics (PV) for peak demand reduction in urban regions in a smart grid environment. *Power Systems*, v. 91, p. 179–219, 2015.

RÜTHER, Ricardo; ZILLES, Roberto. Making the case for grid-connected photovoltaics in Brazil. *Energy Policy*, v. 39, n. 3, p. 1027–1030, 2011.

ZAHEDI, A. *Maximizing solar PV energy penetration using energy storage technology*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. [S.l: s.n.], 2011

ZOMER, Clarissa Debiazi *et al.* Análise da compensação energética do centro de pesquisa e capacitação em energia solar da UFSC. *Revista Brasileira de Energia Solar*, v. VIII, n. 1, p. 123–130, 2017.

## ***Prosumer no contexto da moda: implicações para a economia distribuída em um cenário de pandemia”***

### ***Prosumer in the fashion context: implications for the distributed economy in a pandemic scenario***

***Janice Rodrigues, Mestre, UFPR***  
***janiceaccioli@ufpr.br***

***Aguinaldo dos Santos, Doutor, UFPR***  
***asantos@ufpr.br***

#### **Resumo**

Este artigo trata sobre as relações e implicações entre os conceitos de *prosumer* e de economia distribuída. A pandemia impulsionou o envolvimento do consumidor na concepção e produção dos bens necessários às suas necessidades, características centrais do conceito de *prosumer*. No presente artigo o tema é investigado sob o contexto da moda, através da análise crítica de três estudos de caso com tipologias diferentes de *prosumers*, enfatizando-se o papel de tecnologias digitais. O estudo mostra que o conceito de *prosumer* permite sua utilização em contextos de economias centralizadas, descentralizadas e distribuídas. Para possibilitar o efetivo alinhamento com a lógica de uma Economia Distribuída é necessário a instrumentalização do consumidor com ferramentas que possibilitem maior participação na criação (ex: plataformas de design paramétrico, plataformas de co-criação, aplicativos de produção de moldes online, inteligência artificial em apoio a plataformas online) e, também, estruturas de trabalho que permitam a produção eficiente e segura na própria habitação (ex: miniaturização de estruturas de trabalho, maior disponibilização de moldes online, equipamentos multiuso, plataformas para aquisição coletiva de suprimentos, gestão integrada de resíduos).

**Palavras-chave:** *Prosumer; Design; Moda, Economia Distribuída*

#### ***Abstract***

This article treats about the relations and implications between the concept of prosumer and of distributed economy. The pandemic drove consumer involvement in the design and production of goods necessary for their needs, characteristics central to the concept and prosumer. In this article the theme is investigated in the context of fashion, through the critical analysis of three case studies with different types of prosumers, emphasizing the role of digital technologies. The study shows that the concept of prosumer allows its use in contexts of centralized, decentralized and distributed economies. To enable the effective alignment with the logic of a distributed economy, it is necessary to effectively equip the consumer with tools that enable greater participation in creation (eg, parametric design platforms, co-creation platforms, online mold production applications; artificial intelligence in support for online platforms) and also work structures that allow efficient and safe production in the home itself (ex: miniaturization of work structures, greater availability of online molds, multi-use equipment, platforms for collective procurement of supplies, management integrated waste).

**Keywords:** *Prosumer; Design; Fashion; Distributed Economy*

## 1. Introdução

A pandemia provocada pelo vírus SARS-CoV-2 acelerou mudanças que já vinham ocorrendo no perfil do trabalho e emprego, assim como trouxe novas características, algumas delas com grande possibilidade de permanecerem. Estas mudanças são pressionadas pela rápida elevação da taxa de desemprego. De fato, de acordo com dados divulgados pelo IBGE (2020), a taxa de desemprego no Brasil chegou a 14,1% em novembro de 2020. Uma destas mudanças, exploradas no presente artigo trata do envolvimento dos consumidores na concepção e produção de artefatos da moda para provimento de suas próprias necessidades.

A indústria da Moda trata da produção de vestuário, sapatos, bolsas e acessórios. É uma indústria bastante significativa, pois além do provimento de uma necessidade básica, é “considerada uma das indústrias mais cruciais e mais antigas da economia, uma vez que cria novos empregos e produtos” (HINES, 2007; WONG, 2014 apud KOSE; AKGUL 2016, p. 30).

Segundo Strähle e Grünewald (2017), o setor de Varejo de Moda teve um crescimento considerável, ao longo dos anos, devido a industrialização e desenvolvimento mundial. A sociedade passou a ter maior poder de compra e isto, associado ao ritmo acelerado das informações, o que pode ser obtido, dentre outras formas, pelas redes sociais, influenciou com que os consumidores passassem de clientes nacionais a compradores internacionais, ou seja, adquirissem roupas de marcas oriundas de várias partes do Mundo.

O ritmo acelerado também pode ser visto nas tendências de Moda que, assim como surgem, desaparecem, levando aos varejistas a buscarem sempre informações sobre o que devem levar ao consumidor, isto dizendo respeito ao *Fast Fashion* que assim como o significado do termo diz é uma moda rápida, na qual as mercadorias mudam nas lojas quase que semanalmente, ou seja, de acordo com Shimamura e Sanches (2012), é um sistema que atende aos anseios de um público exigente por novidades constantes, que consome por impulso e só está preocupado com suas necessidades individuais.

Apesar disto, a sua própria relevância amplifica a repercussão econômica da pandemia atual no setor. Conforme Favaretto (2021), em 2020 houve a queda de mais de 90% da produção no setor do vestuário.

A pandemia demonstrou que as cadeias produtivas organizadas de forma mais distribuída são mais resilientes a catástrofes de ordem sanitária. Kohtala (2015, p. 654) argumenta que uma economia mais distribuída implica em uma mudança nos padrões de consumo e produção, diferenciando-se da forma convencional da produção em massa, com suas longas e lineares cadeias de abastecimento, economias de escala e tendências centralizadoras. A manufatura distribuída trata da produção local em pequena escala, realizada em pequenas unidades flexíveis e integradas em rede (JOHANSSON et al., 2015), orientadas ao provimento das necessidades em seu próprio território (CACCERE & SANTOS, 2017).

Dentre as vantagens ambientais da manufatura distribuída destaca-se a redução dos recursos envolvidos com o transporte.

Seguindo nesta mesma direção está a Produção Distribuída a qual, pode ser definida como “uma abordagem regional para promover inovação entre pequenas e médias empresas, assim como o desenvolvimento sustentável” e, dentre outras coisas, “envolve o

compartilhamento seletivo de uma produção flexível em pequena escala e sua distribuição por entre localidades sinergicamente conectadas umas com as outras” (JOHANSSON, et.al. 2005).

Pacheco et al., (2019) reforça que estas unidades “autônomas e próximas ao consumidor/usuário tem maior resiliência a crises ambientais, sociais ou econômicas”, visto que, dentre outras coisas, há um conhecimento do público que consome o que é produzido, ou seja, há um direcionamento da produção pensando nestes indivíduos.

No âmbito da Economia Distribuída, uma das práticas que vem sendo cada vez mais presentes na sociedade, e particularmente durante o contexto da pandemia, é o consumidor ampliando sua participação no provimento de suas próprias necessidades.

Nesse contexto, o consumidor passa a ser um agente ativo no provimento em questão, participando da produção e, também, da própria concepção do que deve ser produzido.

Esta maior participação é impulsionada pela demanda por maior customização de produtos e serviços (MOTTA e BATISTA, 2013), além de também serem reflexo de uma mudança de comportamento, pois “novas gerações de consumidores gradualmente alcançam maior expressividade de consumo, trazendo consigo novos olhares e valores sobre o mundo, assim como novas formas de diálogo com a realidade” (SANTOS, A. et al, 2019, p. 21); Na economia distribuída há a “a valorização da infraestrutura e recursos locais, incluindo o aproveitamento sistêmico das sobras dos diversos processos produtivos” (DUARTE, 2019, p. 119), o que pode ser exemplificado pela execução de roupas com reaproveitamento de vários tipos de tecido, além de uma roupa que, de forma customizada, se transforma em outra, ao retirar partes da mesma.

Esses consumidores buscam por soluções mais customizadas, em contraposição às práticas do Fast Fashion. Contrapõe-se a efemeridade com soluções mais exclusivas. Sendo assim, este perfil emergente de consumidores vem sendo mais recentemente denominado de *prosumer*, sendo apresentado em maiores detalhes na seção seguinte.

## **2.Prosumer no contexto da economia distribuída**

*Prosumers* são, ao mesmo tempo, consumidores e produtores de suas próprias necessidades. Consomem o que é produzido e, também participam da criação do produto ao “desempenhar o papel de colaboradores ou ainda criadores”, realizando “modificações de produtos que acham relevantes” (SAAD; RAPOSO, 2017).

O termo *prosumer* foi criado por Toffler (1980), em seu livro “A Terceira Onda” juntando as expressões Produtor e Consumidor para estabelecer o novo papel que este nicho teria no futuro. Nesta definição o consumidor passa a fazer parte da cadeia de produção, consumindo o que ele (a) ajudou a criar.

O papel que o *prosumer* tem, além de consumidor e cocriador é o de “coproprietário da marca,”. Esta característica resulta na sensação de grande pertencimento, de que aquele bem ou empresa foram feitos especialmente para ele (a). Com este pertencimento o (a) consumidor(a) contribui, por sua vez, a ser mais estimulado a interagir e participar ativamente da alteração ou criação de produtos (SAAD; RAPOSO, 2017, p. 127).

O conceito de *prosumer* é particularmente relevante para aqueles consumidores que buscam soluções mais customizadas, para uso próprio, sem fins de comercialização. Sendo



assim, dentro do contexto do *prosumer*, existem seis arquétipos que podem demonstrar como se dá a atuação deste personagem, conforme o que preconiza Lang et al (2020):

a) o *prosumer* faça você mesmo: o (a) consumidor (a) faz integralmente seus próprios produtos (ex: manufatura das próprias roupas);

b) o *prosumer* autoatendimento: o (a) consumidor (a) realiza uma parte do serviço ou etapa de produção (ex: embalar as roupas que adquiriu);

c) o *prosumer* customizador: o (a) consumidor (a) customiza suas soluções, seja através de atuação no projeto, na seleção de partes e peças para a manufatura de seu produto (ex: desenho online parametrizado de peças de vestuário).

d) o *prosumer* colaborativo: o (a) consumidor (a) presta serviços de apoio à produção (ex: ajudar na triagem de resíduos da produção).

e) o *prosumer* monetizado: o (a) consumidor (a) assume o papel remunerado no marketing de um produto ou serviço, divulgando os mesmos em suas mídias sociais como forma de atrair outros consumidores (ex: blogger divulgando novos acessórios de moda);

f) o *prosumer* econômico que é aquele que, dentre outras coisas, fabrica e vende os seus produtos (ex: fabricação do uniforme escolar dos vizinhos).

O contexto da pandemia fez com que as pessoas ficassem mais recolhidas ao recondito de seus lares e, assim, consumissem menos roupas e acessórios. Houve, em contraponto, o crescimento de uma Moda mais individualizada, de acordo com as peculiaridades dos consumidores, o que também envolve uma criação mais distribuída da moda (STRÄHLE e GRÜNEWALD, 2017).

Dentre os arquétipos de *prosumers* propostos por Lang et al. (2020) tem crescido um novo modelo do “faça você mesmo”, abrangendo pessoas comuns que “projetam, fabricam e vendem suas mercadorias” (STRÄHLE; GRÜNEWALD, 2017, p. 103), o que engloba produtos de Moda e pode lançar mão do design auxiliado por computador (CAD).

### 3. Método de Pesquisa

O método de pesquisa consistiu em, primeiramente, realizar uma revisão bibliográfica assistemática, em prol de identificar exemplos de atuações do *prosumer*. Após isto, foram escolhidos três casos, que se mostraram bastante relevantes, para serem estudados e analisados.

### 4. *Prosumers* no contexto da Moda

#### 4.1 Estudo de Caso 01: Camiseteria

Este estudo de caso trata do *prosumer* tipo “Colaborativo”. A Camiseteria é uma comunidade *online* de camisetas (Figura 1), com sede no Rio de Janeiro, o qual tem o seguinte protocolo para a concretização do produto, envolvendo diretamente a colaboração do consumidor: a) inicialmente há o engajamento pelo site da marca, o qual cria concursos para que as pessoas possam participar criando estampas com o intuito de co-criação das camisetas, seja com tema livre ou pré-estabelecido; b) outras formas colaborativas: programa de afiliados (divulgação do trabalho) e troca de pontos (descontos nos produtos),

designers compartilhando suas artes no fórum blogbox e no Facebook para que os usuários vejam e deem sua opinião.



Figura 1 – Camisetas que são vendidas no site Camiseteria. Fonte: Camiseteria (2021)

Conforme Bertoso (2018) o concurso se dá da seguinte forma:

Após a criação da estampa o designer deve enviá-la para a votação pela comunidade, que ocorre em média em 10 dias. Os usuários atribuem, às camisetas que estão em votação, uma nota que vai de 1 a 5, além da nota 5+ (“eu compraria”). Também podem ser feitos comentários sobre as estampas. As camisetas mais pontuadas são escolhidas para serem confeccionadas. Os vencedores ganham uma porcentagem nos lucros da venda das camisetas e pontuação no site (BERTOSO, 2017, p. 98).

Este estudo de caso demonstra uma abordagem pertinente ao conceito de *prosumer*, com ênfase na criação do produto demandado pelo consumidor. A produção é efetivamente descentralizada e não distribuída, sendo que o conceito “distribuído” é aplicado à criação, ou seja, um Design Distribuído. Dickie (2018, p. 63) define esta forma de participação, que pode ser de várias pessoas, voluntária ou fornecendo benefícios econômicos, como “crowd-design”, caracterizado por “um modelo emergente para realizar o processo de design usando o conhecimento e recursos disponíveis na multidão, geralmente via Internet, a fim de resolver problemas e /ou criar conteúdo”.

Em relação a resultados positivos com a cocriação, o Camiseteria “engaja os usuários e desenvolve seu negócio na comunidade *online e-commerce*” (BERTOSO, 2017).

## 4.2 Estudo de Caso 02: Re-roupa

Este estudo de caso trata do *prosumer* tipo “Customizador”. A Re-Roupa atua em São Paulo, sendo conduzido pela Estilista Gabriela Mazepa, criadora da marca. Consiste em um serviço de vestuário que envolve um *e-commerce* de peças customizadas, por meio do *upcycling*, termo conceituado como uma forma de reaproveitar materiais “que já seriam descartados, transformando-os em novos produtos com melhor qualidade e valor ambiental, sem passar por qualquer tipo de processo químico” (LUCIETTI et al., 2018, p.150). Além disto, oferecia, antes da pandemia, de 3 à 4 vezes ao mês, oficinas de customização de peças (Figura 2). A cocriação, neste caso, se dá por meio das oficinas de

*upcycling*, sendo que através destas atividades é estimulado o engajamento dos usuários interessados na temática da Sustentabilidade (RE-ROUPA, 2021).



Figura 2- Exemplo de Peça customizada por usuários da Re-Roupa – Fonte: Draft (2021)

Segundo Bertoso (2017), o exemplo de *prosumer* ligado a Re-Roupa têm três pontos bastante interessantes e positivos:

Nas oficinas da Re-roupa os usuários participam da criação, envolvendo-se emocionalmente no ato de consumo, ampliando o valor nos produtos com o emprego de conhecimento externo à organização; a Re-Roupa provoca a “mudança de pensamento deste sistema em contraposição ao *fast fashion* e à obsolescência programada da cadeia produtiva têxtil e de confecção” (BERTOSO, 2017, p. 113).

### 4.3 Estudo de Caso 03: Escola de Costurar

Este caso trata do tipo “Faça Você mesmo” de *prosumer*. A Escola de Costurar by Diana Demarchi, além de disponibilizar cursos de costura para quem quer aprender a fazer as suas próprias roupas, disponibiliza em seu site ([www.escoladecosturar.com.br](http://www.escoladecosturar.com.br)), moldes e os respectivos tutoriais, disponíveis no youtube, ambos grátis, de bolsas (Figura 3), Roupas (Figura 4), lingerie, aventais, etc. seja para mulheres, homens, crianças, de acordo com a estação do ano, o que propicia a quem está iniciando ou quem já sabe costurar, fazer os modelos que estão à disposição; além de produzir algo personalizado, a pessoa tem a oportunidade de fazer as peças sob medida, na cor e no tecido que preferir, sem precisar de ajustes posteriores como acontecem com roupas compradas já prontas.

**BOLSA JAPANESE KNOT**

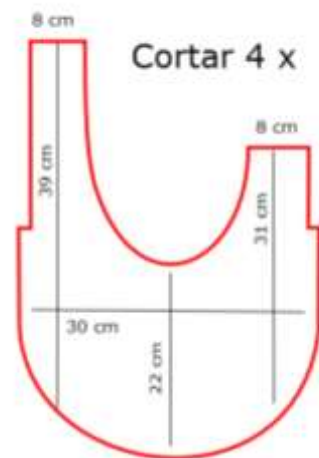


Figura 3 – Disponibilização de moldes grátis (bolsa) para o *prosumer* “faça você mesmo”. Fonte: Escola de Costurar (2021).

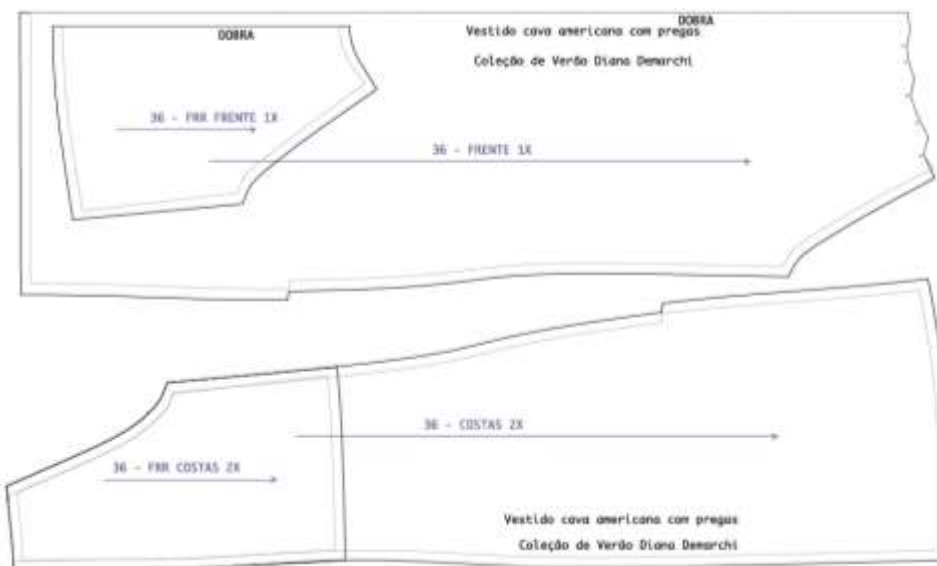


Figura 4 – Disponibilização de moldes grátis (vestido) para o *prosumer* “faça você mesmo”. Fonte: Escola de Costurar (2021).

Em relação aos materiais utilizados para a confecção das peças, pela possibilidade da (o) usuária (o) escolher o material que lhe for conveniente, ela (e) pode empregar na confecção o reaproveitamento de tecidos de roupas usadas para o desenvolvimento de produtos novos e exclusivos.

#### 4.4 Discussão

Os três casos analisados apresentam a interconexão do conceito de *prosumer* com o conceito de economia distribuída, pois ambos são caracterizados pela produção em menor

escala, maior proximidade das soluções às efetivas necessidades do consumidor. Recursos locais, incluindo resíduos domésticos ou industriais, são valorizados, com a vantagem da redução nas distâncias de transporte.

No momento atual em que se vive no mundo, com uma pandemia ainda longe de ser eliminada, uma forma de comunicação já bastante utilizada, acabou se tornando ainda mais, por ser o meio menos arriscado para a saúde das pessoas, pela não necessidade de contato físico, ou seja, a internet. Sendo assim, esta forma de conexão é o elo possível entre o *prosumer* e quem produz nos moldes da Economia Distribuída, visto que estando na rede, os dois podem interagir, fornecer e aceitar contribuições e, assim, gerar a produção de artefatos com o quesito da personalização sendo realmente levada em consideração.

## 5. Considerações finais

Ao olhar para os três estudos de caso analisados, percebe-se que o ponto de encontro, apesar de se referirem a *prosumers* diferentes, é a interferência destes, nos processos produtivos, em prol personalização dos seus interesses, ou seja, no primeiro a elaboração das estampas, de acordo com as opiniões da(o)s consumidores, no segundo pessoas confeccionando roupas utilizando a técnica do *upcycling* e no terceiro roupas feitas pela própria pessoa com o auxílio de moldes online; isto tudo, junto com o fato de que esta produção é para si própria(o) acaba afirmando, ainda mais, a ligação entre estes seres e a economia distribuída, pois esta última tem como um dos pilares a produção em menor escala, para atender também as necessidades de uso individuais.

Além disto, uma outra questão interessante é a tecnologia já servindo no primeiro e no último caso e podendo servir também no segundo para facilitar ainda mais este processo, ou seja, para continuar havendo um alinhamento entre os casos em questão e a economia distribuída, ainda mais que, a produção sendo feita nos próprios lares, faz-se necessário uma maior instrumentalização do consumidor com ferramentas que possibilitem maior participação na criação como plataformas de co-criação, aplicativos com moldes e a própria habitação sendo instrumentalizada da forma correta, seja com equipamentos multiuso, miniaturização de estruturas de trabalho, para a produção dos artefatos, além de instrumentos compartilhados para diminuir gastos, visto que em muitos casos as pessoas não produzem sempre, mas sim quando sentem necessidade.

## Referências

BERTOSO, L.S. A cocriação como estratégia de inovação no setor do vestuário. 140 f. Mestrado em Design. Setor de Artes, Comunicação e Design, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

CACCERE, J.; SANTOS, A. Agenda de Inovação para o Design de soluções orientadas à Economia Distribuída via Fabricação Digital. DOI: <https://doi.org/10.35522/eed.v25i2.485>. Estudos em Design, Rio de Janeiro, v. 25, n. 2, p. 66-86, 2017. Disponível em: <<https://estudosemdesign.emnuvens.com.br/design/article/view/485>>. Acesso em: 11 de fev. de 2021.

CAMISETERIA. Disponível em: <<https://chicorei.com/camiseteria>>. Acesso em: 12 fev. 2021.

- DICKIE, L.B. Proposition of a reference model of crowd -design for sustainability. 419 f. Doutorado em Design. Setor de Artes, Comunicação e Design, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018.
- DRAFT. Disponível em: <<https://www.projeto draft.com/como-a-re-roupa-usa-a-moda-criada-a-partir-de-residuos-para-provocar-a-propria-industria/>>. Acesso em: 12 fev. 2021.
- DUARTE, G. G. et al. “Estratégias de Implementação. In: SANTOS, A. (org.). Design para sustentabilidade: Dimensão econômica. Curitiba: Insight, 2019, p.87-131.
- ESCOLA DE COSTURAR. Disponível em: <<https://escoladecosturar.com.br/vestido-amplou-breezy-dress-passo-a-passo-com-molde-gratis/>>. Acesso em: 13 fev. 2021.
- FAVARETTO, D. A pandemia e os seus efeitos na indústria da moda. Disponível em: <<https://www.jota.info/opiniao-e-analise/artigos/a-pandemia-e-os-seus-efeitos-na-industria-da-moda-19092020>>. Acesso em: 11 fev. de 2021.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - PNAD Contínua. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9173-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-trimestral.html?t=resultados>>. Acesso em: 12 fev. 2021.
- JOHANSSON, A.; KISCH, P.; MIRAT, M. Distributed economies – a new engine for innovation. *Journal of Cleaner Production*, v. 13. 2005.
- KOHTALA, C. Addressing sustainability in research on distributed production: an integrated literature review. *Journal of Cleaner Production*, v. 92, p. 654-668, 2015..
- KOSE, G.; AKGUL A. K. Innovative Approaches in Fashion Retailing. In: 2nd Annual International Conference on Social Sciences, 2016, Istanbul. *Proceedings...* Istanbul: Yildiz Technical University. p. 28-37. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/348415802\\_Innovative\\_Approaches\\_in\\_Fashion\\_Retailing](https://www.researchgate.net/publication/348415802_Innovative_Approaches_in_Fashion_Retailing)>. Acesso em: 11 fev. 2021.
- LANG, B. et al. Prosumers in times of crisis: definitions, archetypes and implications. DOI: 10.1108/JOSM-05-2020-0155. *Journal of Service Management*, Auckland, vol. 32 no. 2, p. 176-189, 2019. Disponível em: <<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JOSM-05-2020-0155/full/pdf?title=prosumers-in-times-of-crisis-definition-archetypes-and-implications>>. Acesso em: 04 de abr. de 2021.
- LUCIETTI, T. J. et al. Importância do Upcycling no desenvolvimento da Moda: Estudo de caso da marca Recollection Lab. DOI: 10.5007/1807-1384.2018v15n2p143. *Revista Internacional Interdisciplinar INTERthesis*, Florianópolis, v.15, n.2, p.143-159, Mai.-Ago. 2018. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/329259566\\_Importancia\\_do\\_%27upcycling\\_%27\\_no\\_desenvolvimento\\_da\\_moda\\_estudo\\_de\\_caso\\_da\\_marca\\_Recollection\\_Lab](https://www.researchgate.net/publication/329259566_Importancia_do_%27upcycling_%27_no_desenvolvimento_da_moda_estudo_de_caso_da_marca_Recollection_Lab)>. Acesso em: 13 fev. 2021.
- MOTTA, B. S.; BATISTA, L. L. Prosumer e o engajamento online: uma proposta de classificação em níveis. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE NET-ATIVISMO, 1, 2013, São Paulo. *Anais...* São Paulo: USP, 2013. Disponível em:

<<https://netativismo.files.wordpress.com/2013/11/artigos-gt5.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2021.

PACHECO, D. et.al. Conceitos. In: SANTOS, A. (org.). Design para sustentabilidade: Dimensão econômica. Curitiba: Insight, 2019, p.37-55.

RE-ROUPA. Disponível em: <<https://loja.reroupa.com.br/oficinas-apresentacao/>>. Acesso em: 12 fev. 2021.

SAAD, E.; RAPOSO, J.F. Prosumers: Colaboradores, Cocriadores e Influenciadores. Revista Comunicare. São Paulo: Faculdade Cásper Líbero, 2017, v. 17, p. 120-130.

SANTOS, A. et.al. Introdução. In:\_\_\_\_\_(org.). Design para Sustentabilidade: Dimensão Econômica. Curitiba: Insight, 2019, p.13-35.

SHIMAMURA, E.; SANCHES, M.C.F. O Fast Fashion e a identidade de marca. Projética Revista Científica de Design. Londrina: UEL, v.3, n.2, 2012. p. 66-76.

STRAHLE, J.; GRUENWALD, AK. The Prosumer Concept in Fashion Retail: Potentials and Limitations. In: STRAHLE, J. (org.) Green Fashion Retail. Springer Series in Fashion Business. Singapore: Springer, 2017, p. 95 - 117. Disponível em: <[https://doi.org/10.1007/978-981-10-2440-5\\_6](https://doi.org/10.1007/978-981-10-2440-5_6)>. Acesso em: 12 fev. 2020.

TOFFLER, A. A Terceira Onda. 25<sup>a</sup>. Ed. Rio de Janeiro: Record, 1980.



## **Um estudo sobre reciclagem e reutilização de resíduos têxteis descartados da indústria de vestuário**

### *A study of solid waste recycling and reuse from the textile manufacturing industry*

**Natalia Gonçalves dos Santos, Mestranda em Design, Universidade de Brasília.**

nataliagdsantos@hotmail.com

**Láisa Rebelo, Mestre em Design, Universidade de Brasília.**

laisarebelo@gmail.com

**Pamela Marques, Doutoranda em Design, ESDI/UERJ.**

marques.pan@gmail.com

**Dianne Magalhães Viana, Dra. Engenharia Civil, Universidade de Brasília.**

diannemv@unb.br

#### **Resumo**

Este trabalho apresenta uma revisão exploratória da literatura sobre artigos que abordam assuntos relacionados à reciclagem e reutilização de resíduos sólidos que são gerados durante o processo de fabricação das indústrias de confecção. Para esse levantamento bibliográfico foi utilizado o método TEMAC - Teoria do Enfoque Meta-Analítico Consolidado. A partir dos apontamentos deste estudo busca-se contribuir para as pesquisas de materiais reciclados a partir do descarte de resíduos de tecido. A importância de pesquisas voltadas para esse assunto ocorre devido ao impacto ambiental provocado pelo descarte desses resíduos que muitas vezes se originam na indústria do petróleo. A partir dos resultados do levantamento bibliográfico são realizadas reflexões sobre o descarte precoce desses materiais e as possibilidades de se promover a diversidade de matérias-primas, instigar o desenvolvimento de métodos criativos e de novos materiais.

**Palavras-chave:** Vestuário; Reciclagem; Sustentabilidade.

#### **Abstract**

This study presents an exploratory literature review of articles that investigates issues related to the reuse of solid waste generated during the manufacturing process of the confection industries. This bibliographical survey was provided by the TEMAC method - Consolidated Meta-Analytical Approach Theory. From the notes of this study we seek to contribute to the





research of recycled materials from the disposal of fabric waste. The importance of research on this subject is due to the environmental impact caused by the disposal of these residues that often originate in the oil industry. Based on the results provided by the bibliographic survey, reflections are made on the early disposal of these materials and the possibilities of promoting the diversity of raw materials, instigating the development of creative methods and new materials.

**Keywords:** *Clothing; Recycling; Sustainability.*

## 1. Introdução

O Brasil é um importante produtor de materiais têxteis, pois além de ser o 5º maior produtor mundial (cerca de 1,8 milhões de toneladas por ano) é também o 7º na produção de fios e tecidos planos e 3º na produção de malhas, garantindo milhões de empregos diretos e indiretos. Sob outra perspectiva, o Brasil produz cerca de 170.000 toneladas de resíduos têxteis por ano e cerca de 80% desses resíduos têm destinos irregulares e aterros (BARUQUE-RAMOS, 2017).

Enez e Kipoz (2019) classificam os resíduos da indústria de vestuário em dois tipos: **pré-consumo** — aqueles gerados antes do produto chegar ao consumidor, como os resíduos de corte e costura, tecelagem, amostragem e não conformidades, descartados ao longo do processo de produção. E, **pós-consumo** — que envolve o descarte das roupas após o seu uso.

Os resíduos pré-consumo, gerados pelas confecções têxteis, têm grande potencial de reciclagem na própria indústria de vestuário por se tratarem de matéria-prima de qualidade, sem usos antecedentes. De outro modo, os resíduos de pós-consumo podem ser reutilizados ou reciclados, sendo que a maioria desses resíduos sofre um processo de *downcycling*.

A quantidade de resíduos da indústria têxtil e de vestuário causa preocupação com a destinação, tendo em vista a redução do impacto ambiental. Por outro lado, dados de 2013 a 2015 do antigo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio - MDIC apontados por Amaral (2016, p. 35) indicaram um volume significativo nas importações brasileiras de trapos e desperdícios (seda, lã, algodão, fibras artificiais e sintéticas), sinalizando que há um mercado interno a ser explorado.

Nesse sentido, nota-se que há diversos pontos a serem discutidos e aprimorados nesse segmento. Segundo Baruque-Ramos (2017) um dos principais desafios nessa indústria consistem na necessidade de um sistema de coleta e separação adequado dos resíduos, assim como informações sobre os materiais descartados e ainda, métodos eficientes para a reciclagem e reutilização.

Diante do exposto, esta pesquisa tem como objetivo contribuir com as discussões sobre a reciclagem de resíduos da indústria do vestuário, que muitas vezes não possuem destinação planejada e são descartados precocemente no meio ambiente. A reciclagem desses resíduos pode promover a diversidade de matérias-primas, instigar o desenvolvimento de métodos criativos e de novos materiais e estimular a economia local e nacional, gerando novos empregos.



Para isso é realizada uma revisão sistemática da literatura a partir da aplicação do método da Teoria do Enfoque Meta-Analítico Consolidado — **TEMAC**, que possibilita a análise e inter-relação dos dados encontrados. A revisão da literatura, quando aplicada em modo sistemático, confere um rigor metodológico relacionado a índices bibliométricos e análises estatísticas, reduzindo assim incorreções na seleção de documentos a serem estudados (MARIANO; ROCHA, 2017).

## 2. Processo de produção e reciclagem

As fibras têxteis são classificadas basicamente em dois grandes grupos: (i) **Naturais**: linho, algodão, cânhamo, juta, sisal, seda, lã, que são assim denominadas quando encontradas em forma pura na natureza, precisam ser transformadas somente por meio de processos mecânicos para sua finalidade. (ii) **Químicas**: poliéster, poliamida, acrílico, elas são definidas assim por terem sua origem ou transformação à base de químicos em laboratório e se subdividem em artificiais e sintéticas. As artificiais são categorizadas por sua base ser de origem natural e transformadas através de processos químicos que resultam na polimerização de monômeros para o estado fibroso; as sintéticas são classificadas por terem origem e processos totalmente químicos (carbono ou petroquímicos).

O processo de produção da indústria de vestuário consiste primeiramente na elaboração e no planejamento do produto a ser produzido. Após a escolha do material e a definição do modelo a ser feito em larga escala, é realizado o desenho geométrico em 2D (modelagem) que será utilizado como base para o corte no tecido. Em seguida é feito o enfiado — operação na qual o tecido é estendido em camadas, completamente planas e alinhadas, a fim de serem cortadas em pilhas. Depois disso, os moldes de papel são posicionados sobre o tecido para realizar o corte do material. Embora existam *softwares* que otimizem o planejamento do corte no tecido, para realizar esta etapa é desperdiçada aproximadamente 12% da matéria-prima em média. (PEREIRA et. al, 2016). Após o corte, o material é levado para a costura.

A fase seguinte consiste na separação dos resíduos de acordo com sua composição, pois os tecidos são constituídos de diferentes matérias-primas. Dessa forma, para cada resíduo deve haver um método de reciclagem ou de reaproveitamento diferente, a fim de que a destinação ocorra de forma adequada. A separação é realizada de acordo com a composição e/ou cor do material têxtil de maneira manual ou mecânica, uma das maiores dificuldades do processo de reciclagem é conseguir realizar esta atividade de modo eficiente. A segmentação é importante porque esta etapa define a destinação e o processo a ser utilizado para cada material.

Cabe apontar uma pesquisa recente (RIBA, 2020) que mostra a possibilidade de separação das fibras por espectroscopia por infravermelho, gerando um grande avanço nos estudos sobre reciclagem de resíduos sólidos têxteis, podendo assim acelerar e otimizar o processo de separação dos tecidos.

As rotas de reciclagem de têxteis envolvem os seguintes processos: (i) **mecânicos**, como moagem e trituração, e (ii) **químicos**. Por exemplo, no caso de fibras de polímeros sintéticos derivados de produtos petroquímicos (como o poliéster) que passam por despolimerização, ou no caso de fibras celulósicas naturais ou sintéticas (como algodão e viscose) que passam por dissolução, transformando-as a níveis moleculares em monômeros ou oligômeros, que,



por sua vez, são repolimerizados e os polímeros reaparecem em novas fibras; (iii) e **térmicos**, incineração para geração de energia e calor. Esses processos podem ser combinados como a conversão de flocos de PET ou lascas em fibras por extrusão de fusão. Também a reciclagem térmica pode ser confundida com recuperação térmica, que é quando os resíduos são incinerados para gerar calor e/ou eletricidade. (SANDIN e PETERS, 2018).

A despeito dos processos de reciclagem, observa-se que as sobras dos tecidos muitas vezes são descartadas por meio de doação, venda de baixo custo, ou vão para lixões e aterros.

### 3. Método

#### 3.1 Etapa 1 – Preparação da pesquisa e levantamento bibliográfico

A pesquisa foi realizada a partir de duas bases de dados utilizando o método da TEMAC - Teoria do Enfoque Meta Analítico Consolidado. Segundo Mariano e Rocha (2017), a TEMAC fundamenta-se em leis bibliométricas e abrange três etapas gerais: a) preparação da pesquisa; b) levantamento, apresentação e interconexão de dados; e c) detalhamento, modelo integrador e validação por evidências. De acordo com os autores, os recursos gerados com tal abordagem suscitam comparações em diversos contextos e oportunizam o desenvolvimento de instrumentos e escalas de mensuração.

Antes de iniciar o levantamento dos resultados nas plataformas, foram definidos os descritores mais relevantes para a pesquisa na plataforma Web of Science. A relevância foi avaliada com base em trabalhos que abordassem métodos e processos de reciclagem de resíduos sólidos têxteis. São estes: “*textile waste*” - 7495 resultados; “*textile waste recycling*” - 768 resultados; “*clothing recycling*” - 340 resultados. Também foram incluídos descritores relacionados à sustentabilidade.

As buscas foram realizadas em outubro de 2020, por meio da análise dos títulos, resumos e palavras-chaves mais relevantes para pesquisa nas duas plataformas de busca do site *Periódicos Capes*, *Web of Science (WoS)* e *Scopus*.

Na plataforma *WoS* foi realizado um levantamento preliminar utilizando as seguintes palavras-chaves: *wasting AND clothing AND textile AND recycling*, o qual obteve 71 resultados.

Em seguida, foi realizado um segundo levantamento, utilizando as palavras-chave: *clothing AND recycling* no qual obteve-se 340 resultados na *WoS* e 441 resultados na *Scopus*, na data de 21 de outubro de 2020. Nas duas bases de dados foi utilizado como critério de exclusão trabalhos relacionados à área de saúde, para evitar estudos sobre resíduos hospitalares. Após a obtenção dos resultados foram aplicados os critérios definidos pela **TEMAC** e, em seguida, analisados os dados disponibilizados pelas plataformas para embasar as discussões deste trabalho, através de um software (*VOSviewer*) para construção e visualização de redes bibliométricas.

#### 3.2 Etapa 2 – Apresentação e inter-relação de dados



### Web of Science

Com base na análise preliminar dos registros de 71 resultados, observou-se que o artigo mais antigo foi publicado por Negulescu, I. (1998), o qual aborda a utilização de métodos térmicos como análise termogravimétrica/térmica diferencial e calorimetria exploratória diferencial para determinar a eficiência dos métodos de separação de algodão e poliéster de tecidos confeccionados com fibras intimamente mescladas. Neste trabalho o método foi aplicado à reciclagem de vestuário.

A reciclagem de vestuário foi abordada novamente no trabalho de Woolridge (2006) apontando que o reaproveitamento e a reciclagem de roupas podem resultar em uma redução do impacto ambiental em relação à compra de roupas novas confeccionadas com materiais virgens.

A partir de 2006, verificou-se um avanço significativo em pesquisas já focadas no planejamento de destinação de resíduos sólidos da cadeia de produção têxtil. Dados obtidos da *Clarivate Analytics*, ilustrados na Figura 1, apontam que 2017 foi o ano com o maior número de publicações sobre a gestão de resíduos na indústria têxtil, com temas voltados para para o desenvolvimento sustentável e novas perspectivas de consumo e descarte.

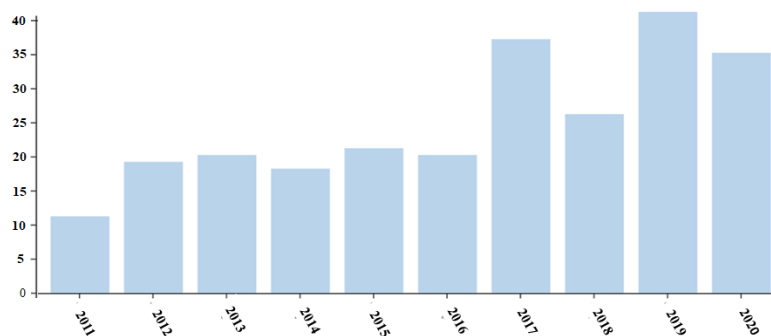


Figura 1: Número de publicações por ano.

Notou-se que o artigo mais citado foi o de Morgan e Birtwistle (2009), o qual apresenta um estudo sobre o comportamento dos jovens em relação ao descarte de roupas, concluindo que faltam informações sobre a importância da reciclagem e do descarte adequado dos tecidos têxteis.

Outro trabalho que também chama a atenção é o de autoria de Sadin e Peters (2017), o qual esclarece as formas de reciclagem e o ganho de eficiência relacionado ao processo, pois assim garantem a destinação adequada para cada material. Especificando os dois tipos de circuitos empregados (i) **reciclagem de circuito fechado** — que refere-se ao processo em que o material de um produto é reciclado e usado em um produto idêntico ou semelhante; (ii) **reciclagem em circuito aberto** (também chamada de reciclagem em cascata) — refere-se a processos em que o material de um produto é utilizado em produtos de outros segmentos.

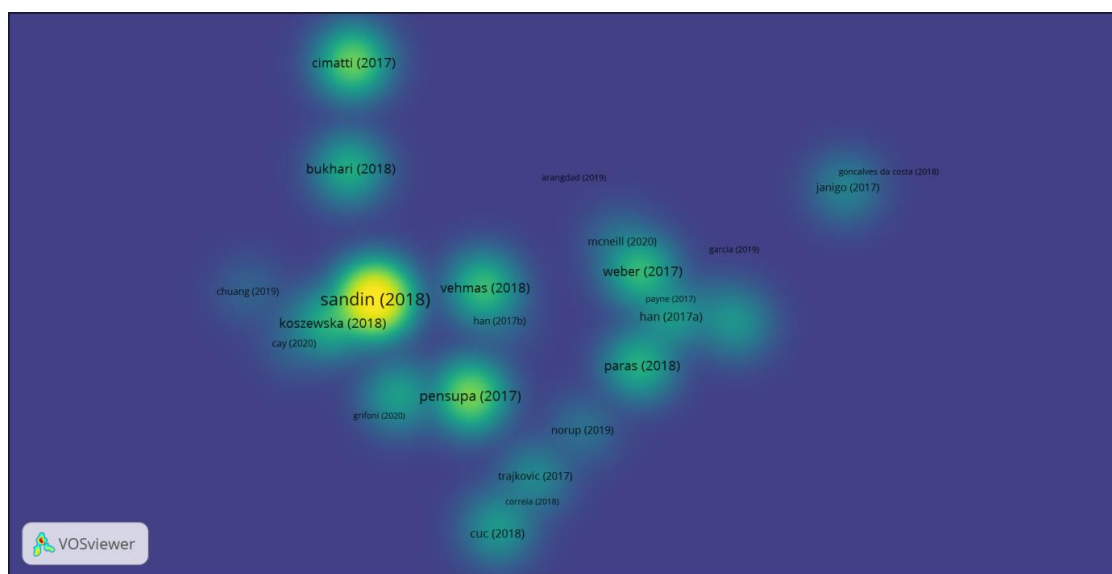
Os países que mais publicaram no tema (com as quantidades de trabalhos expressas entre parêntesis) foram, respectivamente: China (64), Estados Unidos (53) e Inglaterra (40). O Brasil fica em 7º lugar, com 14 trabalhos. As áreas de maior interesse sobre o tema são: Ciência dos Materiais e Engenharias. Os periódicos que mais publicam sobre o assunto são:



*Journal of Cleaner Production* e *International Journal of Consumer Studies*, com um total de 7 e 4 artigos, respectivamente, neste levantamento.

A Figura 2 ilustra a análise de *coupling* — os trabalhos que referenciam os mesmos artigos juntos — e frentes de pesquisa de maior relevância no período de outubro/2020 a novembro/2020. A análise de *coupling* organiza os trabalhos encontrados na pesquisa da seguinte maneira: em núcleos de acordo com as referências em comum.

A área de maior concentração de cor diz respeito a artigos voltados para pesquisas de campo, sobre a produção e o descarte de resíduos têxteis. As áreas com menor concentração de calor referem-se às pesquisas de comportamento dos consumidores em relação ao descarte e/ou a reutilização de matéria-prima têxtil.



**Figura 2:** Mapa de coupling gerado a partir de dados da plataforma Web of Science.

De acordo com o gráfico de calor (figura 2), o trabalho de maior destaque é o de Sandin e Peters (2017) no qual eles fizeram uma revisão bibliográfica sobre a reutilização e a reciclagem de resíduos têxteis. Eles apontam para a importância do tema por esclarecem tecnicamente qual a diferença entre **reutilização** (quando a fibra não sofre processo químico, ou seja não altera sua estrutura molecular) e **reciclagem** (quando a fibra passa por alteração mecânica, química e/ou térmica) e elucidam os diferentes processos de reciclagem de têxteis que são normalmente classificados como sendo mecânicos, químicos ou, com menos frequência, térmicos. Por exemplo, a reciclagem de produtos químicos muitas vezes se refere a uma rota de reutilização na qual os polímeros são despolimerizados (no caso de fibras de polímero sintético derivados de produtos petroquímicos, como poliéster) ou dissolvidos (no caso de fibras celulósicas naturais ou sintéticas, como algodão e viscose). Sendo assim transformados para níveis moleculares, monômeros ou oligômeros são repolimerizados, e os polímeros reaparecem em novas fibras. Eles também alertam para falta de informações técnicas e soluções eficientes.

Além das questões técnicas relacionadas à reutilização e reciclagem, outra frente de pesquisa que se destaca está relacionada à publicação sobre economia circular. O trabalho



de Pensupa et al. (2017), ressalta a importância do tema e mostra dados do comportamento dos consumidores e a quantidade de resíduos gerados.

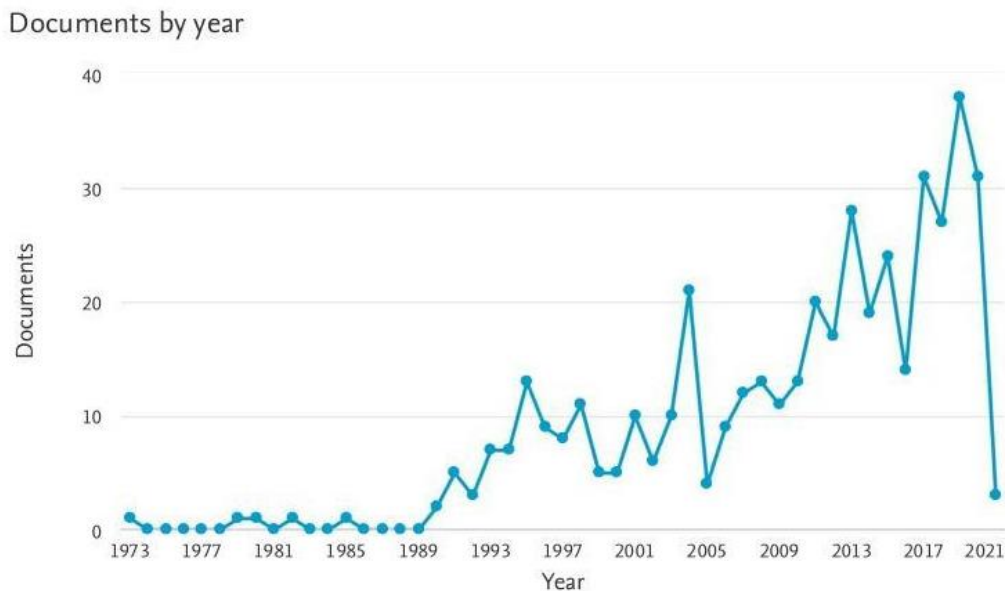
Ainda sobre economia circular, um artigo que chama a atenção é o trabalho de Riba et al. (2020). Eles mostram a possibilidade de separação das fibras por espectroscopia de infravermelho, o que aponta para um avanço nos estudos sobre reciclagem de resíduos sólidos têxteis, uma vez que grande parte dos artigos analisados pontuam a dificuldade na separação das fibras de acordo com suas propriedades. O estudo indica, portanto, uma maior eficiência na separação do material têxtil por meio de espectroscopia.

Os artigos que sucedem são uma explanação sobre a atual situação das necessidades de atitudes sustentáveis diante dos resíduos têxteis, mas não apontam soluções significativas e nem técnicas de reciclagem. Dentre os artigos investigados encontrou-se uma pesquisa referente à reciclagem de Baruque-Ramos et al. (2018), na qual aponta para a necessidade de estudos e iniciativas sobre a reutilização e a reciclagem de resíduos têxteis no Brasil. Em sua pesquisa, eles informam sobre possibilidades de reuso e alertam ainda sobre a dificuldade que as empresas encontram no reaproveitamento desses resíduos, pois não possuem uma logística eficiente. Os autores estimam que 80% dos refugos são descartados ou incinerados no país. Eles destacam que a cidade de São Paulo é a única no território nacional a ter atividades de reciclagem de fibras têxteis e o Brasil é o 5º maior em confecção têxtil, voltada em grande parte para exportação.

Diante dessas constatações, é possível justificar o interesse maior em reciclagem e reutilização de sobras de tecidos da indústria de confecção e não tanto para o descarte de roupas em desuso — preocupação de alguns países mais desenvolvidos, como Reino Unido e Estados Unidos (BARUQUE-RAMOS et al., 2018).

### *Scopus*

Após análise de dados, observou-se que o primeiro registro sobre resíduo têxtil, ocorreu em 1973, ele já alertava sobre a relação do crescimento populacional e as indústrias de produção e também apontava para iniciativas sustentáveis visando a prevenir contra um colapso na qualidade de vida (CHASE, 1973). A partir da primeira publicação o tema vem sendo abordado ano a ano com um crescimento significativo, ganhando força a partir de 2004 em diante (Figura 3).



**Figura 3 - Publicações anuais. Fonte: Periódicos Scopus.**

O artigo mais citado foi de Rahimi e García, publicado em 2017, no qual mostra uma crescente preocupação com a criação de novos materiais sustentáveis para produção de plásticos regenerados. Outro estudo que se sobressaiu foi o de Birtwistle, G. e Moore (2009), devido a quantidade de citações que este trabalho possui. Essa pesquisa revela uma preocupação no comportamento dos consumidores quanto ao descarte desses resíduos. Importante destacar que os países que mais fazem pesquisa nesta área respectivamente são: Estados Unidos (64), China (60), Reino Unido (42), Alemanha (25) e Brasil (17).

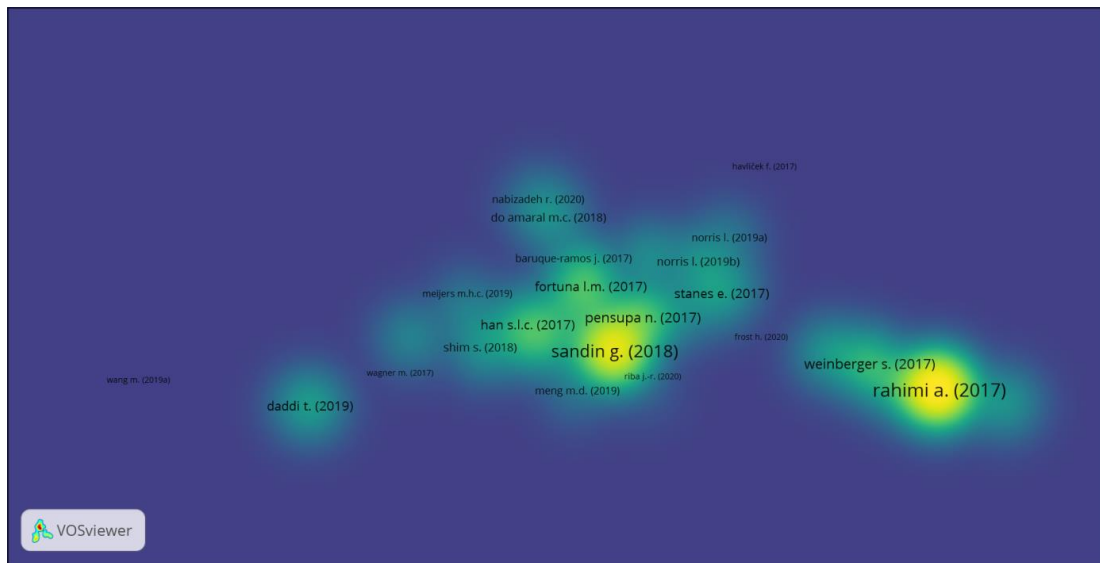


Figura 4 - Mapa de coupling gerado a partir de dados Scopus.

Utilizando as manchas de calor elaboradas pela plataforma *VOSviewer*, a pesquisa com maior destaque (RAHIMI & GARCÍA, 2017) traz à luz técnicas de reciclagens químicas de resíduos plásticos, esclarecendo classificações e processos desses compostos, por se tratar de resíduos plásticos, que em sua grande maioria compõe as fibras sintéticas têxteis. Simone Weinberger *et al.* (2017) abordam a degradação e a criação de plásticos sustentáveis e também a preocupação na criação de novos materiais biodegradáveis através de enzimas aceleradoras do processo tradicional de decomposição dos plásticos atuais por meio de uma implementação de *framework* (FORTUNA & DIYAMANDOGLU, 2017) — um sistema que calcula o desperdício de produção e redireciona para reciclagem, facilitando assim o processo de recolhimento desses materiais para serem utilizados de maneira responsável.

O estudo de caso de Mariana Amaral *et al.* (2016) sobre as indústrias de produção e reciclagem têxtil no Brasil, investiga as diversas iniciativas nacionais sobre o tema. O artigo evidencia a falta de empreendimentos em economia circular e reciclagem no país, apesar de ter uma das maiores produções mundiais em artigos têxteis, sobretudo de algodão. Devido a sua alta produtividade, grande parte da produção é exportada. Estima-se que 80% dos resíduos sólidos são descartados, embora já tenham iniciativas de reciclagem, ela ainda é precária. A pesquisa ressalta a falta de iniciativa política quanto a separação e a destinação desses resíduos descartados. (AMARAL *et al.*, 2016).

#### 4. Discussão

O sistema de reutilização de resíduos se baseia em duas definições básicas: **circuito aberto** (efeito cascata) — quando os resíduos se destinam à criação de novos produtos sem necessariamente fazer parte do sistema de onde foi gerado. A vantagem desse processo é levar esses materiais para outras áreas do conhecimento, gerando produtos diferenciados com alto nível de valor agregado com possibilidades de valorização e durabilidade de novos produtos com mais vantagens do que em sistemas de circuito fechado. Já a desvantagem é a





busca por informações ainda muito escassas nessa área; **circuito fechado** — quando a matéria-prima volta à mesma destinação (ou produtos semelhantes) de onde foi gerada. A vantagem desse método é estar na mesma área, podendo assim utilizar as mesmas técnicas e conhecimentos já existentes; a desvantagem é a perda de qualidade do produto final, pois as fibras tendem a perder a qualidade de suas propriedades no processo de reutilização em circuito fechado. Ambos os circuitos precisam de um sistema de recolhimento e separação desses resíduos para assim dar origem a novos produtos.

A cadeia de valor de **circuito fechado** é um conceito que visa maximizar a utilidade de um produto, antes e depois do fim da vida. Seus principais componentes são reutilização direta, reparo e reciclagem. Dois termos que abordam a reutilização direta — *upcycling* e *downcycling* — são processos ecológicos em comparação a aterro ou incineração. Os produtos são movidos para incineração ou aterro, se não considerado adequado para reutilização direta, reparo ou reciclagem (PARAS, 2019). *Upcycling* se traduz no reverso da cadeia de valor que consiste principalmente em três processos: coleta, classificação e processamento. A coleta é o processo de receber de volta os produtos descartados do consumidor. A classificação é responsável pela inspeção e categorização do produto de acordo com a sua qualidade/tipo. O processamento envolve diferentes atividades como consertar, lavar, redesenhar, restaurar a funcionalidade e aprimorar a utilidade dos produtos com maior valor estético. Quando adequados para reutilização direta, tornam-se adequados para *upcycling*. Critérios como separação, moagem, restituição de fibras, definem a habilidade de *downcycle* (PARAS, 2018), ou seja, quando os resíduos não servem para serem utilizados em sua forma encontrada, necessitando passar pelo processo de transformação para assim serem melhor aproveitados.

Uma boa iniciativa para o melhor reaproveitamento dos resíduos sólidos é adotar ferramentas de *framework* para mapear e organizar toda cadeia de produção têxtil e direcionar os resíduos diretamente para reciclagem. Iniciativas neste sentido são poucas, mas já existem estudos nesta área com essas ferramentas: uma nova estrutura que utiliza a otimização para minimizar as emissões de gases de efeito estufa de um sistema integrado de gestão de resíduos sólidos que inclui estratégias e práticas de reutilização, como empreendimentos de reutilização, plataformas online e trocas de materiais, juntamente com práticas tradicionais de gestão de resíduos sólidos, como reciclagem, aterro sanitário e incineração (FORTUNA E DIYAMANDOGLU, 2020).

Um estudo feito por Gislaine Pereira (2016), comparou os níveis de poluição entre a produção de tecidos de algodão de matéria virgem *versus* matéria reciclada constatou que a matéria prima dos fios reciclados é o retalho, eliminando o cultivo do algodão que é uma das etapas que mais agride o meio ambiente pelo uso de defensivos agrícolas e água para irrigação. Na fase do beneficiamento (lavagem, clareamento, pigmentação, etc.) a malha produzida com fios reciclados somente é amaciada, economizando água em relação à tecidos 100% de origem virgem. A pesquisa realizada mostrou que a produção de tecidos com fios reciclados agride menos o meio ambiente, pois seu processo produtivo é menor. Mesmo sendo ecologicamente viável, essa prática ainda é pouco empregada devido à ausência de mercado para os produtos reciclados, o alto custo dos produtos, a falta de tecnologia e equipamentos, e a ausência de uma logística de coleta de retalhos eficiente que necessitaria (além de realizar uma coleta limpa) realizar a separação do material coletado por cor e composição (PEREIRA, 2016).



Na engenharia civil os têxteis também vem ganhando visibilidade. Como o exemplo do produto desenvolvido por (PETER e WILLIAM, 2004), denominado *concrete canvas* — que se trata de uma ligadura de gesso que se molda com a adição de água, podendo se transformar em casas, ornamentos, etc. Inicialmente, o projeto foi desenvolvido para criar abrigos e, posteriormente, a engenharia civil passou a adotar o material para correções de vazamentos, dutos, reparações de tubulações, entre outras.

A partir deste levantamento bibliográfico, é possível inferir que a colaboração de pesquisas sobre resíduos têxteis podem fomentar a criação de novos materiais provenientes da reciclagem têxtil, possibilitando ganhos nas variedades de materiais dos resíduos, aumento em oportunidades de trabalho, redução de descartes e possíveis avanços no desenvolvimento econômico.

## 5. Conclusão

Os consumidores, de maneira geral, desconhecem a necessidade do reaproveitamento de resíduos têxteis. A falta de informação e de eficiência dificulta o entendimento e o avanço nas pesquisas. Acredita-se que uma das possibilidades dessa falta de conscientização generalizada seja a escassa cobertura das mídias contemporâneas sobre a importância do conhecimento e debate sobre o assunto. Se o impacto ambiental da fabricação e descarte de roupas fosse mais amplamente divulgado, ações de coleta, separação e destinação dos resíduos sólidos poderiam ser facilitadas com a ajuda da população (MORGAN & BIRTWISTLE, 2009).

A reciclagem de resíduos têxteis pós-consumo é uma tarefa considerada complexa, uma vez que o processo inclui muitas operações, como classificação, separação e há muitos desafios e dificuldades a serem superadas para tornar o processo bem sucedido. Após a classificação, cada categoria de resíduo deve ser processado de uma maneira única para reciclá-los e convertê-los em algum tipo de produto útil. Tecnologias de reciclagem podem ser divididas nos seguintes métodos: **reciclagem primária** — reutilizar um produto em sua forma original); **reciclagem secundária** — para converter os resíduos em um novo produto, provavelmente com um nível inferior de qualidade, que podem ser elaboradas por meios mecânicos, físicos e/ou químicos); **reciclagem terciária** (pirólise, gaseificação e hidrólise) — convertendo os resíduos em básicos produtos químicos ou combustíveis e, finalmente, **reciclagem quaternária** — incineração para utilizar o calor gerado.

Contudo são inúmeras possibilidades que os têxteis podem proporcionar. Em termos técnicos, o desenvolvimento de novos produtos provenientes de resíduos sólidos têxteis não somente são possíveis, mas como necessários. Por um lado temos questões sustentáveis que precisam ser solucionadas e por outro lado isso possibilita o crescimento econômico em vários setores. O design como catalisador de transformações sociais tem como responsabilidade promover novas formas e materiais para desenvolvimento de novos produtos. Consequentemente, pesquisas nestas áreas são necessárias para disseminar o conhecimento e suas aplicações.



## Referências

- AMARAL, Mariana C. Reaproveitamento e Reciclagem Textil no Brasil: ações e prospecto de triagem de resíduos para pequenos geradores. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-graduação em Têxtil e Moda, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, p. 123, 2016.
- BUKHARI, Mohammad A. Ruth Carrasco-G. Eva Ponce-C. Developing a national programme for textiles and clothing recovery. *Journals Sagepub*. Vol. 36, p. 321 –331, 2018.
- CHASE, S. The club of Rome and its computer. *The bulletin of the atomic scientists*. Vol. 29, ed. 3, p. 36-39, Mar. 1973.
- ENES, E., KIPÖZ, S. Turkey Fashion Industry's Cut-and-Sew Waste Problem and Its Waste Management Strategies, *Tekstil ve Mühendis*, 26: 113, 97-103, 2019.
- FORTUNA, Lorena M., Vasil Diyamandoglu. Optimization of greenhouse gas emissions in second-hand consumer product recovery through reuse platforms. *Waste Management*. Vol. 66, p. 178-189, Ago. 2017.
- GRUBER. Valdirene, Adriane Santos. Material têxtil e a interação no design e indústria. Designer e materiais. II Congresso Internacional e VIII Workshop, Joinville, 11-14 junho, 2017.
- LOUISE, R. Morgan. Grete Birtwistle. An investigation of young fashion consumers' disposal habits. *International Journal of Consumer Studies* ISSN. Vol. 33, p. 190-198, 2009.
- MARIANO, A.M; ROCHA, M.S. Revisão da literatura: apresentação de uma abordagem integradora. AEDM International Conference – Economy, Business and Uncertainty: Ideas for a European and Mediterranean industrial policy. Reggio Calabria (Italia), p. 427- 443, 2017.
- MORGAN, R; Grete Birtwistle. An investigation of young fashion consumers' disposal habits. *International Journal of Consumer Studies*. Vol. 33, p. 190-198, 2009.
- NEGULESCU, II; Kwon, H; Collier, BJ. Determining fiber content of blended textiles. *Textile chemist and colorist*. Vol. 30, ed. 6, p. 21-25, Jun. 1998.
- PARAS, Manoj; Curteza A; Varshneya G. Identification of best reverse value chain alternatives. *Journal of Fashion Marketing and Management*. Vol. 23, ed. 3, p. 396-412, May. 2019.
- PEREIRA, Gislaïne; Berretta-Hurtado, A. L; Furtami, A. H; Gouvêa, C. A; Recouvreux, D. Estudo comparativo entre o impacto ambiental resultante da fabricação de malha 100% algodão e com fios reciclados. *Revista Espacios*. Vol.37, ed. 22, p. 37, 2016.
- RAHIMI Alireza; García J.M. Chemical recycling of waste plastics for new materials production. *Nature Reviews Chemistry*. Vol. 46, Jun. 2017.
- RAMOS RIBA, Jordi-Roger. Cantero, Rosa. Canals, Trini. Puig, Rita. Circular economy of post-consumer textile waste: Classification through infrared spectroscopy. *Journal of cleaner production*. Vol.272, Nov. 2020.



SADIN Gustav; Peters Greg M. Environmental impact of textile reuse and recycling - A review. Journal of cleaner production. Vol. 184, p. 353-365, Oct. 2017.

SUBRAMANIAN S. Muthu, Yi Li\*, Jun Y. Hu e Li Ze. Carbon footprint reduction in the textile process chain: Recycling of textile materials. Fibers and Polymers, Vol.13, p.1065-1070.

WEINBERGER Simone; Canadell J.; Quartinello F; Yeniad B.; Arias A; Pellis A; Georg M. Enzymatic Degradation of Poly(ethylene 2,5-furanoate) Powders and Amorphous Films. Jornal Catalysts, Out. 2017.

WOOLRIDGE, AC; Ward, GD; Phillips, PS; Collin, M; Gandy, S. Life cycle assessment for reuse/recycling of donated waste textiles compared to use compared to use of virgin material: An UK energy saving perspective. Resources conservation and recycling. Vol. 46, Ed. 1, p. 94-103, Jan. 2006.

## **Descarte de Medicamentos de Uso Domiciliar: uma análise a partir da economia e do design circulares**

### *Disposal of Medicines for Home Use: an analysis from the circular economy and design*

**Aline Rodrigues da Fonseca, Mestranda em Design, UEMG.**

aline.fonseca2609@gmail.com

**Rita de Castro Engler, PhD, UEMG.**

rita.engler@gmail.com

**Armindo dos Santos de Sousa Teodósio, PhD, PUC Minas.**

armindo.teodosio@gmail.com

**Luiz Fernando de Freitas Júnior, Msc. em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SMARH/UFMG**

luizffreitasjr@hotmail.com

#### **Resumo**

O estudo de projeto é um campo de conhecimento que vem conquistando cada vez mais destaque devido a sua transversalidade e sua capacidade de propor soluções inovadoras, sustentáveis e que resolvam problemas da sociedade. Diante do exposto, este artigo propõe estabelecer um enquadramento da problemática do descarte de medicamentos de uso domiciliar sob a ótica das premissas e elementos-chave da economia circular e do design circular, considerando a realidade brasileira. Para tanto, é feita uma análise de dados secundários e uma revisão da bibliografia existente, fazendo uso de dados publicados na base CAPES, relatórios de órgãos de classe e outros, legislações e normas técnicas aderentes a problemática do descarte de medicamentos de uso domiciliar. A partir do estudo foi possível constatar os desafios para a gestão de resíduos de medicamentos de uso domiciliar a partir das premissas e elementos-chave propostos pela noção de circularidade na economia e no design.

**Palavras-chave:** Economia circular; Descarte de medicamentos de uso doméstico; Design; Resíduos.

#### **Abstract**

The project study is a field of knowledge that is gaining more and more prominence due to its transversality and its ability to propose innovative, sustainable solutions that solve society's problems. In view of the above, this article proposes to establish a framework for the problem of disposing of medicines for home use from the perspective of the premises and key elements of the circular economy and circular design, considering the Brazilian reality. To this end, an analysis of secondary data and a review of the existing bibliography is made, using data published in the

CAPES database, reports from professional bodies and others, legislation, and technical standards adhering to the problem of disposing of medicines for home use. From the study, it was possible to see the challenges for the management of residues of medicines for home use from the premises and key elements proposed by the notion of circularity in the economy and in design.

**Keywords:** *Circular economy; Disposal of household medicines; Design; Waster.*

## 1. Introdução

O tradicional modelo econômico linear (extrair – fabricar – distribuir – consumir – descartar) tem se mostrado insustentável e há mais de 40 anos a demanda da humanidade pelos recursos naturais ultrapassa a capacidade de reposição (ANDREWS, 2015; PLANETA VIVO, 2014). As sociedades já vivenciam uma diminuição quantitativa e qualitativa dos recursos naturais somada a uma acumulação imensa de resíduos que excedem a capacidade de gerenciamento adequado.

De acordo com a ONU HABITAT (2018), por ano são produzidas cerca de 2 bilhões de toneladas de resíduos no mundo. No Brasil gera-se anualmente uma média de 80 milhões de toneladas de resíduos que são destinados para aterros sanitários. Estes resíduos representam em termos monetários cerca de R\$ 120 bilhões de reais em recursos que poderiam ser reaproveitados nos sistemas produtivos (ABRELPE, 2018). Outro agravante para a situação é que, em média, os produtos que compramos são jogados fora num período de 6 meses (ONU-HABITAT, 2018), indo de encontro as ideias de Velloso (2008, p. 1960) que afirma que “a sociedade de consumo aposta na vida breve dos seus produtos. Ela fabrica produtos que devem ser rapidamente substituídos por outros, cada vez mais frágeis e perecíveis.”

A situação se torna ainda mais grave pela ineficiência percebida nos processos produtivos. Como afirmam Mcdounough e Braungar (2018), aquilo que vemos na lata de lixo é apenas a ponta do *iceberg* de materiais que são explorados para a entrega de um produto, ou seja, um produto possui, em média, apenas 5% das matérias primas envolvidas em seu processo de produção e distribuição. Em termos de recursos já se vivencia risco de escassez de recursos minerais para os próximos 50 anos, e alguns elementos químicos importantes que compõem a tabela periódica tendem a se esgotar em um período curto (CNI, 2018).

O ponto positivo é que nas últimas décadas a sociedade global tem tomado consciência em relação a estas práticas de exploração do planeta, formando o que se pode chamar de uma transformação em relação a toda esta insustentabilidade que causa danos ao ecossistema que refletem em si mesma.

No instante em que o modelo econômico “extrair, produzir, descartar” está alcançando os limites físicos do planeta, um modelo econômico circular é visto como uma alternativa que redefine o entendimento de crescimento econômico com foco em benefícios para toda a sociedade. Para que a transição ocorra é preciso distanciar a atividade econômica da exploração predatória de recursos naturais finitos, eliminando resíduos do sistema, migrando para fontes de energias renováveis e construindo capital econômico, natural e social (EMF, 2017).

O conceito de economia circular, que vem ganhando tração significativa desde sua introdução meio século atrás (BOULDING, 1966), oferece um caminho para o crescimento sustentável. De modo geral, migrar para um modelo econômico circular gera valor para a sociedade de três maneiras principais: (1) auxilia na garantia de disponibilidade global de

recursos; (2) ajuda a preservar a capacidade dos sistemas naturais de fornecer bens e serviços para a sociedade; e (3) desenvolve novas tecnologias, novas normativas e novos modelos de negócios (PECK et al., 2020).

No que se refere a problemática da sustentabilidade em questões relacionadas à saúde pública, também demandantes por processos circulares e ciclos reversos em sua cadeia produtiva, temos os medicamentos de uso doméstico em desuso ou vencidos, pertencentes à cadeia da indústria farmacêutica, que são objeto deste estudo.

O descarte inadequado de medicamentos de uso doméstico em desuso ou vencidos é um problema que ameaça saúde humana e ambiental. Como afirma Brown (2019), a presença de produtos farmacêuticos no meio ambiente é um problema de crescente preocupação global. Vive-se uma crise global que pode causar milhões de mortes até 2050, da qual o descarte inadequado de medicamentos contribui para o problema. Segundo o Relatório *No Time to Wait: Securing the future from drug-resistant infections*, de abril de 2019, elaborado pelo IACG – Interagency Coordination Group on Antimicrobial Resistance,

As doenças resistentes aos medicamentos já causam, pelo menos, 700.000 mortes por ano, em todo o mundo, incluindo 230.000 mortes por tuberculose multirresistente, um número que poderá aumentar para 10 milhões de mortes por ano, em todo o mundo, até 2050, no cenário mais alarmante de total inação. Aproximadamente, 2,4 milhões de pessoas poderão morrer nos países de elevados rendimentos, entre 2015 e 2050, se não se fizer um esforço sustentado para conter a resistência antimicrobiana. (TIME TO WAIT: SECURING THE FUTURE FROM DRUG-RESISTANT INFECTIONS, 2019, p.4)

Por exemplo, a presença de antibióticos no meio ambiente é alarmante e, de acordo com dados de um estudo realizado por pesquisadores da Universidade de York no Reino Unido, as concentrações de antibióticos encontrados nos rios pesquisados excedem os níveis seguros em até 300 vezes (UNIVERSITY YORK, 2019). O mais preocupante, conforme salientam os pesquisadores do estudo, é que este é o primeiro estudo realizado em escala global, ou seja, não existem outros estudos nesta proporção, evidenciando a ausência de pesquisas abrangentes sobre a problemática da presença de antibióticos nos meio aquático.

O primeiro elemento básico para a viabilização de uma economia circular proposto pelo EMF (2017) é o design circular, sendo considerado por Andrews (2015) como tendo um importante papel na transição para uma economia circular. O papel do profissional de design é responder e atender às necessidades das pessoas por meio do desenvolvimento de produtos e serviços viáveis técnica e economicamente (ANDREWS, 2015). Para Andrews (2015), o design assume um papel de liderança rumo ao desenvolvimento de uma economia circular, orientado por critérios definidos pelo novo modelo. Nos últimos anos o papel do design transcendeu para uma abordagem mais holística na busca de solução de velhos problemas, respondendo a novas necessidades sociais, econômicas e ambientais.

Diante do exposto, este estudo tem como intuito analisar a problemática do descarte de medicamentos de uso domiciliar sob a ótica da economia e do design sob uma perspectiva circular, considerando-se o design uma área essencial para a formação de soluções para a problemática ambiental gerada pela poluição de fármacos.

## 2. Princípios da economia circular

A economia circular é um conceito que vem ganhando difusão por meio da instituição Ellen McArthur Foundation (EMF, 2017). Como afirma Weetman (2019), a EMF pode ser considerada protagonista na difusão da Economia Circular em todo o mundo. Segundo a autora, a EMF é uma organização filantrópica que trabalha com empresas, governos e

instituições educacionais de modo a acelerar a transição para a economia circular e contribuí com muitas publicações, trabalhos, vídeos e casos de sucesso que explicam e fomentam esta nova forma de economia.

A EMF propõe três princípios centrais que orientam a economia circular: (1) eliminar resíduos e poluição desde o princípio; (2) manter produtos e materiais em uso; (3) regenerar sistemas naturais. O **Quadro 2** apresenta os três princípios propostos pela instituição.

Princípio	Proposição
<b>Princípio 1:</b> Preservar e aprimorar o capital natural controlando estoques finitos e equilibrando os fluxos de recursos renováveis	Propõe a desmaterialização dos produtos e serviços, ou seja, sua entrega virtual sempre que possível. Este princípio também orienta a utilização de tecnologias e processos que façam uso de recursos renováveis ou que apresentem melhor desempenho. Foca em aprimorar o capital natural estimulando o fluxo de nutrientes dentro do ecossistema e criando condições que favoreçam a regeneração.
<b>Princípio 2:</b> Otimizar o rendimento de recursos fazendo circular produtos, componentes e materiais no mais alto nível de utilidade o tempo todo, tanto no ciclo técnico quanto no ciclo biológico.	Este princípio propõe projetar a remanufatura, a renovação e a reciclagem, permitindo a circularidade dos componentes e materiais técnicos. Preconizam: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menores circuitos internos sempre que possível com foco na preservação da energia e outros tipos de valor presente nos materiais ou componentes;</li> <li>• Maximização no número de ciclos consecutivos e/ou o tempo do ciclo de vida do produto, estendendo a vida útil ou estimulando a reutilização;</li> <li>• Compartilhamento amplia a utilização dos produtos;</li> <li>• Reinscrição de nutrientes biológicos na biosfera para decomposição de modo a torná-los matérias-primas para novos ciclos.</li> </ul>
<b>Princípio 3:</b> Estimular a efetividade do sistema revelando e excluindo as externalidades negativas desde o princípio.	Propõe a redução de danos aos sistemas e áreas como alimentos, mobilidade, habitação, educação, saúde e entretenimento, e a gestão das externalidades, como uso da terra, ar, água e poluição sonora e da liberação de substâncias tóxicas.

**Quadro 2: Princípios da Economia Circular. Fonte: EMF (2015)**

A EMF também propõe cinco características que fundamentam o conceito de economia circular: (1) as perdas são excluídas desde o princípio: em um modelo econômico circular não há geração de resíduos, que são intencionalmente excluídos desde a concepção dos projetos; (2) a diversidade faz a força: valoriza-se a diversidade como forma de se fortalecer, ou seja, diversidade vinculada a versatilidade, adaptabilidade e resiliência; (3) fontes de energia renováveis movem a economia, ou seja, deve se buscar fontes de energia renováveis de modo a reduzir a dependência dos recursos e elevar a resiliência dos sistemas; (4) pensamento sistêmico: pessoas, empresas, ou plantas são componentes de sistemas complexos e interligados e estas relações precisam ser consideradas para a transição para uma economia circular; (6) preços e outros mecanismos de *feedback* devem



refletir os custos reais, ou seja, serem efetivos, como por exemplo, estar incluído o custo das externalidades negativas (EMF, 2015).

## 2.1 Elementos-chave da economia circular

O Instituto Ellen MacArthur Foundation propõe quatro blocos ou elementos-chave essenciais para um modelo econômico circular: (1) Design de economia circular; (2) novos modelos de negócios; (3) ciclos reversos; e (4) condições viabilizadoras e condições sistêmicas favoráveis (EMF, 2017). O **Quadro 3** apresenta os detalhes sobre cada um destes blocos.

Elemento-chave	Proposição
<b>Design para a economia circular</b>	Este elemento propõe toda uma ressignificação do processo de design, onde as empresas precisarão desenvolver competências de design circular para viabilizar o reuso, a reciclagem e o reaproveitamento de produtos em múltiplos ciclos.
<b>Novos modelos de negócio</b>	Este elemento-chave propõe modelos de negócios inovadores, capazes de substituir os existentes e capturar oportunidades em toda a cadeia de valor.
<b>Ciclos reversos</b>	Propõe a necessidade de ciclos reversos ao final da vida útil dos produtos, ou seja, com um sistema de coleta e tratamento dos produtos ao final de sua vida útil, mitigando vazamentos, e/ou poluição, reforçando o uso racional e econômico do design circular.
<b>Condições viabilizadoras e condições sistêmicas favoráveis</b>	Este elemento preconiza que mecanismos de mercados deverão apoiar políticas públicas, instituições de ensino e formadores de opinião de modo a estimular a colaboração, a revisão de incentivos, o estabelecimento de regras ambientais, a liderança pelo exemplo e com foco em escala e agilidade e o acesso a financiamentos.

**Quadro 2: Elementos-chave da economia circular. Fonte: EMF (2017)**

## 2.2 Design para uma economia circular

O design ocupa lugar proeminente no coração da economia circular (EMF, 2020). O design é a chave para o primeiro princípio da economia circular – Preservar e aprimorar o capital natural controlando estoques finitos e equilibrando os fluxos de recursos renováveis, ou seja, projetar para evitar o desperdício e a poluição (EMF, 2017). De acordo com Aho (2016), citado por Fifield e Medkova (2017), o design circular busca maneiras para conceber um produto ou serviço funcional, projetado com materiais ideais de forma a entregar o melhor desempenho possível, ao mesmo tempo que minimiza seu impacto negativo ao longo do ciclo de vida dos produtos.

O modo tradicional de projetar coisas e serviços, orientado pelo modelo econômico linear, é ressignificado pelo design circular. Como afirma Sophie Thomas, diretora de projetos do *The Great Recovery*, todo lixo é uma falha de design, ou seja, uma falha na fase de projeto (RSA, 2013). Para Fifield e Medkova (2017), o design circular desafia uma geração de produtos e materiais de modo que minimiza o uso de matérias-primas primárias, sendo seu foco é reduzir a perda de valor embutida nesses produtos e materiais, mantendo-os circulando em ciclos fechados, como preconiza os princípios da economia circular.

Esses *loops*, como reutilização, reparo, remanufatura, renovação ou reciclagem, estendem o ciclo de vida do produto e aumentam a produtividade do recurso. No final da vida, inspirado

pela natureza, um produto, sua parte ou um material se tornará um recurso dentro ou mesmo fora da aplicação original. Os componentes podem ser recuperados na remanufatura (FIFIELD; MEDKOVA, 2017, p.3).

Para Fifield e Medkova (2017), a solução está em como se busca equilíbrio na fase de projeto, isto é, como um produto ou material é projetado e como diferentes aspectos e requisitos são balanceados. A fase de projeção influencia a vida do produto e sua facilidade de reprocessamento (FIFIELD; MEDKOVA, 2017, p.3).

O desafio do design circular é complexo, requer habilidades, conjuntos de informações e métodos de trabalho avançados (EMF, 2017). Para o EMF (2017) são áreas importantes para um projeto circular economicamente bem-sucedido: (1) seleção de materiais; (2) padronização de componentes; (3) produtos projetados para a durar; (4) projeto para fácil classificação ao final da vida útil; (5) separação ou reutilização de produtos e materiais e critérios de design para fabricação que considerem possíveis aplicações úteis de subprodutos e resíduos.

### 2.3 Política nacional de resíduos Sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305, foi estabelecida em 2 de agosto de 2010 e regulamentada pelo decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Esta Lei, conforme afirma Rauber (2011), tramitou por cerca de 21 anos no Congresso Nacional e surgiu da “crescente preocupação com a preservação dos recursos naturais e com a questão de saúde pública associada aos resíduos sólidos [indicando] que políticas públicas para tratar desses temas tendem a ser cada vez mais demandadas pela sociedade” (PNRS, 2010, p.9).

A PNRS soma-se à Política de Meio Ambiente e articula-se com outras diretrizes brasileiras como a Política Federal de Saneamento Básico, Leis que dispõem sobre consórcios públicos e com a Política Nacional de Educação Ambiental. (PNRS, 2010) Também estabelece os atores envolvidos na responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, que são “as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.”

A PNRS de 2010 em seu Capítulo 2 que rege sobre Princípios e Objetivos, no Art. 6º tem como princípios que interessam ao estudo,

I – a prevenção e a precaução; II – o poluidor-pagador e o protetor-recebedor; III – a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública; IV – o desenvolvimento sustentável; V – a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta; VI – a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade; VII – a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; VIII – o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania; IX – o respeito às diversidades locais e regionais; X – o direito da sociedade à informação e ao controle social; XI – a razoabilidade e a proporcionalidade. (PNRS,2010)

O Art. 7º referente ao mesmo capítulo apresenta os objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Dentre eles e que são pertinentes ao objeto de estudo, tem-se,

I – proteção da saúde pública e da qualidade ambiental; II – não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; III – estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços; IV – adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais; V – redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos; VI – incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados; VII – gestão integrada de resíduos sólidos; VIII – articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos; IX – capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;

### 2.3.1 Decreto de Logística Reversa de Medicamentos

O Art. 33 da Política Nacional de Resíduos Sólidos determina a estruturação e implementação de sistemas de logística reversa “mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos”. Em seu 1º parágrafo salienta quais são os produtos comercializados que se enquadram às demandas colocadas pela Lei 12.305/2010:

§ 1º Na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos no caput serão estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

O Decreto 10.388, de 5 de junho de 2020, regulamenta o §1º do Art. 33 da PNRS e institui o sistema de logística reversa (SLR) de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializado e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores com a participação de fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores. O Decreto dispõe sobre a estruturação, a implementação e a operacionalização do Sistema de Logística Reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso orientando sobre suas fases de implantação.

Os resíduos de medicamentos são considerados resíduos de risco, porém, para efeito de desburocratização do SLR de medicamentos de uso domiciliar, o Decreto 10.388/2020 dispõe que os mesmos possam ser gerenciados como resíduos não perigosos durante as etapas de descarte, armazenamento temporário, transporte e triagem.

§ 1º Os medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso de que trata este Decreto poderão ser gerenciados como resíduos não perigosos durante as etapas de descarte, armazenamento temporário, transporte e triagem até a transferência para a unidade de tratamento e destinação final ambientalmente adequada, desde que não sejam efetivadas alterações nas suas características físico-químicas e que sejam mantidos em condições semelhantes às dos produtos em uso pelo consumidor. (DECRETO, 10.388)

Quanto ao transporte dos medicamentos vencidos ou em desuso, ele poderá ser realizado pelo mesmo veículo, aeronave ou embarcação utilizados em sua distribuição para a comercialização. No que se refere à destinação final ambientalmente adequada ela poderá ocorrer por meio de (I) incineração, (II) coprocessamento ou (III) aterro sanitário de classe I destinado a produtos perigosos.

O consumidor exercerá um papel fundamental para que a logística reversa seja efetivada. Conforme Art. 9º os consumidores deverão efetuar o descarte dos medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso e de suas embalagens de acordo com as normas estabelecidas pelos órgãos que compõem o Sistema Nacional de Meio Ambiente – Sinasma.

As drogarias e farmácias estão estabelecidas como pontos fixos de recebimento dos medicamentos vencidos ou em desuso. É de responsabilidade destes estabelecimentos adquirir, disponibilizar e manter dispensadores contedores para armazenamento temporário dos itens devolvidos pelo consumidor.

A destinação final ambientalmente adequada dos medicamentos de uso domiciliar vencidos ou em desuso deverá ser realizada por organizações licenciadas por órgão ambiental competente, conforme determina o Decreto 10.388/2020.

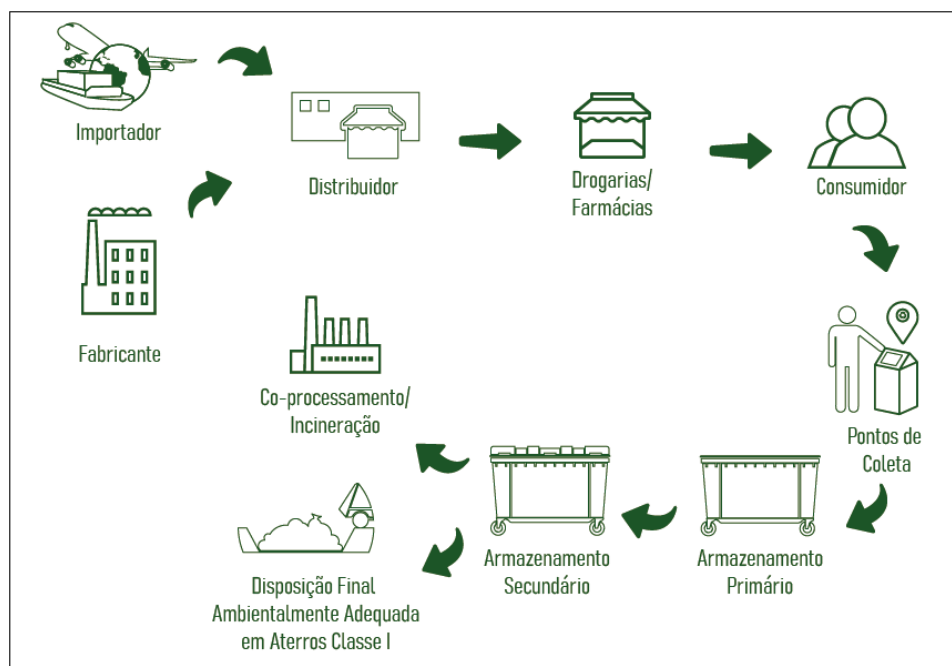


Figura 1: Ciclo reverso dos medicamentos de uso doméstico. Fonte: SINIR, (2020).

### 2.3.2 NBR 16457/2016: Logística reversa de medicamentos de uso humano vencidos e/ou em desuso

Alguns avanços têm ocorrido no Brasil em relação a logística reversa também no aspecto normativo. Em setembro de 2016 a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) publicou a NBR 16457 que propõe o procedimento para a logística reversa de medicamentos de uso humano vencidos e/ou em desuso.

Conforme Melo (2016), a norma foi elaborada pela Comissão de Estudo Especial de Resíduos de Serviços de Saúde, sob a coordenação da ABES-SP (Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental-São Paulo) com o intuito de atender aos requisitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos que em seu artigo 33 propõe a implantação da logística de reversa para diversos produtos, entre eles os medicamentos de uso doméstico.

A NBR 16457:2016 propõe uma série de orientações para implantação da logística reversa de medicamentos descartados pelo consumidor. A norma “estabelece requisitos mínimos

para a proteção e prevenção dos riscos ao meio ambiente, segurança ocupacional e saúde pública, no processo de descarte, armazenamento temporário, coleta e transporte de medicamentos de uso humano” (NBR 16457:2016) de origem domiciliar, descartados pelo consumidor.

A NBR 16457:2016 salienta importantes aspectos relacionados a destinação final ambientalmente adequada e a disposição final dos resíduos de medicamentos de uso domiciliar. A destinação final e disposição final diferem nas estratégias de tratativa dos resíduos dos medicamentos. Na destinação final ambientalmente adequada pode ocorrer o reaproveitamento energético ou outras destinações admitidas pela legislação vigente. Na disposição final ambientalmente adequada se dá o direcionamento dos rejeitos ao aterro sanitário, considerando normas operacionais específicas. Em ambas as estratégias e/ou possibilidades de destinação o objetivo é “evitar danos ou riscos à saúde pública e a segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (NBR 16457:2016, p.2). A reciclagem é outra intervenção recomendada pela NBR 16457:2016. Como proposto pela norma, orienta-se a separação de bulas e embalagens secundárias, previamente ao descarte, de modo a viabilizar o reaproveitamento.

A norma técnica também estabelece procedimentos direcionados aos consumidores para o descarte ambientalmente adequado no dispensador contentor<sup>1</sup>. Conforme a norma:

- a) podem ser descartados: — comprimidos, drágeas, cápsulas, pós ou demais medicamentos sólidos, preferencialmente contidos em suas embalagens primárias, como blister ou frascos; — suspensões, soluções e demais medicamentos líquidos em suas embalagens primárias; — pomadas, cremes e demais medicamentos pastosos em suas embalagens primárias; b) não podem ser descartados: — seringas; — agulhas; — materiais cortantes, por exemplo, frascos de medicamentos quebrados. (NBR, 16457:2016, p.6)

A NBR 16457:2016 pode ser considerada um avanço em termos de logística reversa, bem como sinaliza ao mesmo tempo oportunidades para melhoria no sistema de logística reversa brasileiro que ainda se encontra em fase legislatória.

### 3. Discussões

#### 3.1 Princípios da Economia Circular

Por meio da revisão da literatura foi possível observar quais são os possíveis enquadramentos para a problemática do descarte de medicamentos de uso doméstico vencidos ou em desuso em relação as premissas da economia circular e do design. Vale lembrar que neste estudo propõe-se este enquadramento com os princípios e elementos-chave propostos pelo Ellen McArthur Foundation.

No que se refere ao primeiro princípio proposto pelo EMF (Preservar e aprimorar o capital natural controlando estoques finitos e equilibrando os fluxos de recursos renováveis), pela literatura estudada não é possível estabelecer muitas relações com a problemática do descarte de medicamentos vencidos ou em desuso de uso doméstico, visto que é um princípio mais voltado para a servitização de bens, ou seja, a desmaterialização de produtos e serviços – com a entrega virtual (EMF, 2015).

---

<sup>1</sup> Dispensador contentor - dispositivo ou equipamento, dotado de sistema antirretorno, destinado ao recebimento e ao armazenamento seguro dos medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso descartados pelos consumidores. (DECRETO 10.388, 2020)

Quanto ao segundo princípio proposto pelo EMF (Otimizar o rendimento de recursos fazendo circular produtos, componentes e materiais no mais alto nível de utilidade o tempo todo, tanto no ciclo técnico quanto no biológico), pela literatura estudada é possível encaixar a problemática do descarte de medicamentos de uso doméstico vencidos ou em desuso em alguns aspectos, como por exemplo o da reciclagem pelo menos para o caso das embalagens dos medicamentos, como proposto pela NBR 16457:2016 que recomenda a separação das bulas e embalagens secundárias, previamente ao descarte, a fim de possibilitar a reciclagem. Para as demais estratégias propostas neste princípio – como projetar para a remanufatura, ou renovação de modo que componentes e materiais técnicos continuem em circulação – não foram encontradas iniciativas para os elementos químicos que compõem os medicamentos dentro da realidade brasileira. Isso não significa que elas não existam, porém, neste estudo preliminar não se verificou iniciativas desta natureza.

O terceiro princípio proposto pelo EMF (Estimular a efetividade do sistema revelando e excluindo as externalidades negativas desde o princípio) é o que se observa maior enquadramento para a problemática dos medicamentos de uso doméstico vencidos ou em desuso. É o princípio que preconiza a redução de danos a sistemas e áreas, como por exemplo a da saúde, auxiliando na gestão das externalidades negativas, como o uso da terra, ar, água, poluição sonora e da liberação de substâncias tóxicas. Para a problemática do descarte dos medicamentos vencidos ou em desuso constatou-se a gravidade da situação acerca da poluição do ambiente por fármacos. Um dos estudos que merece destaque é o apontamento da Universidade de York que afirma que a presença de fármacos (antibióticos, neste estudo) no meio ambiente é alarmante. O estudo salienta que as concentrações de antibióticos no meio ambiente excedem os níveis seguros em até 300 vezes. Borunda (2019), em outro estudo, corrobora afirmando que “quase dois terços dos rios estudados continham antibióticos suficientes para contribuir para o crescente problema da resistência bacteriana.” Tal constatação vai de encontro aos estudos de Bila e Dezotti (2003, p. 523) que afirmam “muitos fármacos residuais resistem a vários processos de tratamento convencionais de água.”

### 3.2 Elementos-chave ou blocos de construção

Por meio da pesquisa constatou-se que o Instituto Ellen MacArthur Foundation apresenta quatro elementos-chave ou blocos de construção que são considerados essenciais para se viabilizar uma economia circular. Nesta etapa, o objetivo é apontar o enquadramento percebido para a problemática do descarte de medicamentos de uso doméstico vencidos ou em desuso.

O primeiro elemento-chave proposto pelo EMF envolve a área do design. Conforme salienta Aho (2016 *apud* Fifield e Medkova, 2017), o design circular auxilia na concepção de produtos e pode ser direcionado para o projeto com a escolha de materiais certos de modo a proporcionar melhor desempenho possível, ao mesmo tempo que mitiga o impacto ao longo do ciclo de vida de um produto. Para a problemática dos medicamentos de uso doméstico é preciso que indústria farmacêutica redesenhe seus processos, fazendo melhores escolhas em relação a composição química dos elementos. Como afirma Luiz Figueiredo, diretor da Valormed “Verifica-se no setor farmacêutico um interesse crescente no modelo da economia circular como uma forma positiva para as empresas. O objetivo é fornecer produtos que melhorem a saúde e o bem estar das pessoas e com um impacto positivo no meio ambiente” (FIGUEIREDO, 2020).

O segundo elemento-chave para a economia circular propõe a ressignificação dos modelos de negócios tradicionais para modelos de negócios inovadores que incorporem inovação resenhando processos, produtos e serviços. Como afirma o Relatório da CNI sobre economia Circular:

O primeiro passo para a transição da lógica linear para a circular consiste em analisar as oportunidades de inovação nos modelos de negócios das empresas, possibilitando a criação de melhores processos, produtos e serviços, e expandindo a proposição de valor, capturando valores perdidos e não percebidos por todas as partes interessadas (CNI, 2018, p.14).

Para a problemática do descarte de medicamentos é preciso que a indústria farmacêutica revise seus processos, faça novas escolhas em relação aos componentes de seus produtos de modo que se mitigue o impacto no meio ambiente. A cadeia produtiva é outro aspecto que carece de inovação para implantação da logística reversa de medicamentos, articulando-se os vários atores que fazem parte deste processo. Um exemplo de inovação em negócios no estado de São Paulo é a empresa BHS Brasil Heaf Service, que é uma entidade gestora, responsável por operacionalizar a Logística reversa de medicamentos com a participação de pontos de coleta nos pontos de descarte pelo consumidor. (INTERFARMA, 2020)

Em relação ao elemento-chave ciclos reversos é possível constatar para a problemática do descarte de medicamentos vencidos ou em desuso a necessidade de implementação de legislações que viabilizem ciclos de retornos dos resíduos gerados ao final do uso. Para a realidade brasileira já se possui o Decreto 10.388/2020. O decreto em questão dividiu-se em duas fases: (1) entrou em vigor em sua data de publicação e contemplou duas ações: a) instituição do grupo de acompanhamento e de performance; b) estruturação de mecanismos para prestação de informações por meio do grupo de performance; (2) entrou em vigor cento e oitenta dias após a publicação, em 2 de dezembro de 2020, e foi dividido em três ações: a) habilitação dos prestadores de serviço que terão permissão para no sistema de logística reversa de medicamentos vencidos ou em desuso; b) elaboração do plano de comunicação com foco em difundir a implementação do sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso e qualificar formadores de opinião, lideranças e entidades, associações e gestores municipais com vistas a apoiar a implementação; c) instalação de pontos fixos de recebimento dos medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso após descarte conforme cronograma proposto no próprio decreto. (DECRETO, 10.388)

Outra contribuição que se pode entender como facilitadora do elemento-chave “condições viabilizadoras e condições sistêmicas favoráveis” é a Norma Técnica NBR 16457:2016, que orienta o procedimento para a logística reversa de medicamentos de uso humano vencidos ou em desuso. Em relação a financiamentos não foram observados no momento da pesquisa iniciativas desta natureza.

Para o elemento-chave condições viabilizadoras e condições sistêmicas favoráveis, para a realidade brasileira, pode-se perceber ainda no ano de 2020 várias ações auxiliaram na construção deste elemento-chave para a problemática do descarte de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso. A instituição do Decreto 10.388/2020 foi um mecanismo que atuará como política pública que orientará todos os estados e municípios brasileiros na implantação do Sistema de Logística Reversa de Medicamentos do Brasil. Ainda no ano de 2020, foram realizados alguns eventos organizados por instituições de classe com o objetivo de colocar em pauta a agenda do Sistema de Logística Reversa de medicamentos brasileiro. São eles: 1) Webinar Logística reversa de medicamentos

promovido pela ABES seção São Paulo, que abordou questões relacionadas a aprovação do Decreto 10.388/2020 e definiu parâmetros para o descarte correto de medicamentos por parte dos consumidores e empresas que compõem a cadeia farmacêutica (ABES SÃO PAULO, 2020). 2) Fórum Internacional de Logística Reversa de Medicamentos que aconteceu no dia 03 de dezembro de 2020, em ambiente remoto, como o objetivo de divulgar e difundir conhecimentos sobre o Decreto 10.388/2020 e apresentar práticas e experiências de outros países e empresas brasileiras em relação a problemática do descarte de medicamentos e uso domiciliar vencidos ou em desuso (ABES SÃO PAULO, 2020).

#### 4. Considerações finais

A partir deste estudo foi possível estabelecer relações entre a problemática do descarte de medicamentos de uso domiciliar em desuso ou vencidos, a economia circular e o design circular. Em aspectos locais, já se pode perceber alguns avanços em relação à políticas públicas e algumas iniciativas de órgãos de classe que tem mobilizado discussões no país, enfatizando a importância de se trabalhar questões desta natureza. O fato é que os avanços são ainda incipientes, apesar de já se observar movimentos em prol do assunto.

No que se refere a questão da economia circular e do design é possível apontar que estas áreas vão contribuir para criação de soluções para a problemática do descarte de medicamentos de uso domiciliares em desuso ou vencidos. Como exposto neste artigo foi possível enquadrar vários aspectos desta problemática às premissas da economia circular e do design circular. Como afirma o EMF (2020), o “design ocupa lugar proeminente no coração da economia circular”, portanto, pode-se concluir que a área auxiliará na construção de soluções para a problemática dos resíduos de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso.

#### Referências

ABES. **Publicada a ABNT NBR 16457:2016 – Logística reversa de medicamentos de uso humano vencidos e/ou em desuso – Procedimento**. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <<http://abes-dn.org.br/?p=4248>>. Acesso em: 23 out. 2020.

ABES SÃO PAULO. Com o apoio da ABES-SP, BHS promove o Fórum Internacional de Logística Reversa de Medicamentos. Disponível em: <<http://abes-sp.org.br/noticias/19-noticias-abes-sp-del/9363-com-o-apoio-da-abes-sp-bhs-promove-o-forum-internacional-de-logistica-reversa-de-medicamentos>> Acesso em: 15 de janeiro de 2020.

ABES SÃO PAULO. ABES Conecta: evento online trata sobre a regulamentação do descarte adequado de medicamentos. Disponível em: <<http://abes-sp.org.br/noticias/19-noticias-abes/9101-abes-conecta-evento-online-trata-sobre-a-regulamentacao-do-descarte-adequado-de-medicamentos>> Acesso em: 15 de janeiro de 2020.

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2018/2019**. São Paulo, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004 – Resíduos BRASIL, 2010**. Governo Federal, Lei n.º 12.305, de 02 de agosto de 2010, disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm) Acesso em: 19 janeiro. 2021.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 16457:2016** – Logística reversa de medicamentos de uso humano vencidos e/ou em desuso – Procedimentos. Comissão de Estudo Especial de Resíduos de Serviços de Saúde da ABNT (ABNT/CEE-129), 05 de agosto de 2016.

BARRETO, P. Rio 92: o mundo desperta para o meio ambiente. **IPEA**, Brasília, 2009, ano 7, Edição 56. Disponível em:  
[https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2303:catid=28&Itemid=23](https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2303:catid=28&Itemid=23) Acesso em: 10 de janeiro de 2021.

BILA, Daniele Maia; DEZOTTI, Márcia. Fármacos no meio ambiente. **Química nova**, v. 26, n. 4, p. 523-530, 2003.

BONZI, R. S. Meio século de Primavera silenciosa: um livro que mudou o mundo. **Desenvolvimento e Meio ambiente**, v. 28, 2013.

BRASIL. 2011 Decreto nº 7404/2010. Regulamenta os dispositivos da Lei 12305 de 02 de agosto de 2010. Diário Oficial da União, Brasília-DF. Disponível em:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm) Acesso em: 05 de dezembro de 2020.

BRASIL. **Decreto Lei 10388/2020** - Regulamenta o § 1º do caput do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores. Disponível em:  
<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=396602> . Acesso em: 05 de dezembro de 2020.

BRASIL M da S. **Lei 5991/73;1973**. Disponível em:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/15991.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/15991.htm) Acesso em: 19 janeiro. 2021.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Economia Circular: oportunidades e desafios para a indústria brasileira**. Brasília, 2018, 64 p. ISBN 978-85-7957-166-4.

EMF. **Sumário executivo Rumo a Economia circular**. (2015) Disponível em:  
[https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Rumo-%C3%A0-economia-circular\\_SumarioExecutivo.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Rumo-%C3%A0-economia-circular_SumarioExecutivo.pdf) Acesso em: 15 de novembro de 2020.

EMF. **Economia circular**. Disponível em:  
<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/economia-circular/elementos-basicos> Acesso em: 18 de novembro de 2020.

INTERFAMA. A logística reversa de medicamentos. Disponível em:  
<https://www.interfarma.org.br/sustentabilidade/logistica-reversa>

MEDKOVA, K.; FIFIELD, K. Circular design-design for circular economy. **Lahti Cleantech Annual Review**, p.32, 2016.

McDONOUNG, W.; BRAUNGAR, M. **Cradle to cradle: criar e reciclar ilimitadamente**. Edição digital, 2008.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Humanidade produz mais de 2 bilhões de toneladas de lixo por ano, diz ONU em dia mundial.** Disponível em:

<<https://nacoesunidas.org/humanidade-produz-mais-de-2-bilhoes-de-toneladas-de-lixo-por-ano-diz-onu-em-dia-mundial/>>. Acesso em 20 de outubro de 2018.

NORDIC LIFE SCIENCE. **Pharma industry confronts growing problem of pharmaceutical waste.** Disponível em: <https://nordiclifescience.org/pharma-industry-confronts-growing-problem-of-pharmaceutical-waste/> . Acesso em: 17 de janeiro de 2020.

PORTAL SANEAMENTO BÁSICO. **Descarte incorreto de medicamentos pode causar danos à saúde e ao meio ambiente.** 2017. Disponível em:

<https://saneamentobasico.com.br/descarte-incorreto-de-medicamentos/> . Acesso em: 17 nov. 2020.

RAUBER, Marcos Eduardo E.; Apontamentos sobre a política nacional de resíduos sólidos, instituída pela Lei Federal nº 12.305, de 02 fev. .08.2010. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia**, v. 4, n. 4, p. 01-24, 2011.

RSA. **The great recovery: redesigning the future.** Relatório, (2013).

SEHNEM, S.; VAZQUEZ-BRUST, D. PEREIRA, S. C.; CAMPOS, L.M. Circular economy: benefits, impacts and overlapping. **Supply Chain Management: An International Journal.** 2019 Oct 22.

THE BLUE ECONOMY PRINCIPLES. **Principles.** 2020. Disponível em:  
<<https://www.theblueeconomy.org/principles.html>>. Acesso em: 21 set. 2020.

UM MODELO CIRCULAR PARA MEDICAMENTOS E SUAS EMBALAGENS. Disponível em: <https://issuu.com/editorialmic/docs/infopharma1/s/10318708> Acesso em: 20 de fevereiro de 2021

UNIVERSITY OF YORK. **Antibiotics found in some of the world’s rivers exceed ‘safe’ levels, global study finds.** Disponível em: <https://www.york.ac.uk/news-and-events/news/2019/research/antibiotics-found-in-some-of-worlds-rivers/> . Acesso em: 18 de janeiro de 2020.

VELLOSO, M. P. Os restos na história: percepções sobre resíduos. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 6, p.1953-1964, 2008.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) et al. Circular Economy and Health: Opportunities and Risk. **World Health Organization Regional Office for Europe: Copenhagen, Denmark**, 2018.

WWF-BRASIL. **Relatório Planeta Vivo 2014.** Disponível em:  
<https://www.wwf.org.br/?42223/Relatorio-Planeta-Vivo-2014> . Acesso em: 15 de janeiro de 2020.



## **Inventário do Ciclo de Vida de um biodigestor: uma perspectiva quantitativa para Design Sistemico no território do Serro/MG**

### ***Life Cycle Inventory of a biodigester: a quantitative perspective for Systemic Design in the territory of Serro/MG***

**Adson Pinheiro Queiroz Viana, mestrando, Universidade do Estado de Minas Gerais**  
adson.queiroz12@gmail.com

**Gabriel de Melo Senna, mestrando, Universidade Federal de Minas Gerais**  
gabrielmsenna@gmail.com

**João Vitor Souza Teixeira, mestrando, Universidade Federal de Minas Gerais**  
jvst@ufmg.br

**Larissa Arêdes Monteiro, mestranda, Universidade Federal de Minas Gerais**  
lam2019@ufmg.br

**Kátia Andréa Carvalhaes Pêgo, Doutora, Universidade do Estado de Minas Gerais**  
katia.pego@uemg.br

**Andréa Franco Pereira, Doutora, Universidade Federal de Minas Gerais**  
andreafranco@ufmg.br

#### **Resumo**

O objetivo do artigo é associar a metodologia do Design Sistemico (DS) com o método da Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), com vistas a contribuir para práticas mais eficientes de conservação. Para tanto, adotou-se parte de um macrosistema, desenvolvido por meio do DS, como unidade de análise: o biodigestor. Para a realização da ACV, os objetivos e o escopo foram definidos, subsidiando o levantamento do inventário do Ciclo de Vida do artefato. Concluiu-se que sua implantação não é uma opção sustentável. Por outro lado, a associação entre o DS e a ACV revelou que um olhar articulado, que envolva métodos qualitativos e quantitativos, com movimento contínuo de aproximação (*zoom-in*) e de consideração do todo (*zoom-out*), pode colaborar com práticas mais eficientes de conservação e auxiliar a estruturação de sistemas mais sustentáveis.

**Palavras-chave:** Design Sistemico; Avaliação do Ciclo de Vida; Biodigestor.

#### **Abstract**

*The goal of the article is to associate Systemic Design (DS) with Life Cycle Assessment (LCA), in order to contribute to more efficient practices of conservation. For this, part of a macrosystem has been adopted as the unit of analysis: the biodigester. For the achievement of the LCA, the objectives and scope has been defined, supporting the survey of the inventory of the life cycle of the artifact. It has been concluded that its implementation is not a sustainable option. On the other hand, the association between the DS and the LCA revealed that an articulated view, involving qualitative and quantitative methods, with a continuous movement of approach (*zoom-in*) and consideration of the whole (*zoom-out*) can collaborate to practices more efficient of conservation methods and to assist in structuring more sustainable systems.*

**Keywords:** Systemic Design; Life Cycle Assessment; Biodigester.

## 1. Introdução

O artigo apresenta um estudo de caso resultante de análise teórico-prática da implantação de um sistema de biodigestor, no contexto do uso extrativista de macaúbas (*Acrocomia aculeata*) no território do Serro, localizado em Minas Gerais.

Desde os anos 80, o pensamento linear da prática projetual, que se restringe à materialidade dos produtos/serviços e a problemas técnicos específicos, tem sido substituído pelo pensamento holístico, que é voltado para a complexidade do ser humano, do ambiente, da política etc. e que viabiliza a percepção das relações que podem ser estabelecidas entre as várias partes envolvidas (CESCHIN; GAZIULUSOY, 2019). Bistagnino (2011) alega que, no âmbito tradicional/linear, os *input* (matéria-prima/insumos) são inseridos em uma determinada atividade produtiva, gerando dois tipos de *output*: o valorado (o produto comercial) e os desvalorizados (os resíduos). O autor ressalta que, em um projeto baseado no pensamento holístico/sistêmico, os dois *output* têm valor pois, além do artefato que é comercializado, os ‘resíduos’ ascendem ao posto de recursos/insumos (*input*) em outras atividades produtivas, fundamentalmente, no mesmo território. Neste contexto, os tais ‘resíduos’ poderiam ser doados ou negociados.

O objetivo desse artigo é, então, propor a associação entre a metodologia do Design Sistêmico (DS) e o método da Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), com vistas a contribuir para práticas mais eficientes de conservação, pois, ambos são derivados do paradigma da complexidade sistêmica e, juntos, têm potencial para apresentar resultados qualitativos e quantitativos.

### 1.1 Design Sistêmico (DS)

A metodologia do DS, desenvolvida por Bistagnino (2011) há mais de 20 anos, está estruturada no pensamento sistêmico (BERTALANFFY, 2012; CAPRA; LUISI, 2014). Esta visa o reestabelecimento do equilíbrio entre produção, ambiente e sociedade, fundamentada nos *modi operandi* dos sistemas biológicos da natureza. Nesta perspectiva, o foco projetual é deslocado do produto/serviço para o sistema. Sendo assim, o projeto se configura não mais como uma solução de um problema específico ou em um determinado produto que se encerra nele mesmo, mas sim como fluxos de matéria e energia entre os sistemas produtivos do território em questão, gerando um macrossistema.

O DS possui cinco linhas-guia. A primeira delas, *output-input*, se refere à transformação dos *output* (‘resíduos’) de um sistema produtivo em *input* (recursos) para um outro(s), assim como ocorre na natureza, propiciando a emergência de novos postos de trabalho de qualidade e o aumento do fluxo econômico local. Como lembra Pauli (2010), na natureza cada um realiza uma tarefa e os descartes de uns tornam-se recursos para outros num sistema em cascata, onde nada é desperdiçado, i.e., na natureza não existem desempregados e nem resíduos. A segunda, *relações*, evidencia que são as relações, tanto internas quanto externas, que geram o sistema em si, no qual todos os atores sociais têm importância e são estratégicos. A terceira, *auto-geração*, esclarece que os sistemas autopoieticos se sustentam e se reproduzem autonomamente, definindo o próprio campo de ação e evoluindo em conjunto. A quarta, *agir localmente*, enfatiza a valorização dos recursos (materiais e imateriais) locais, assim como a solução dos problemas por meio da

criação de novas oportunidades. A quinta e última, *homem no centro do projeto*, se refere ao homem relacionado ao próprio contexto ambiental, social, cultural e ético.

Tal metodologia é dividida em quatro fases: (1<sup>a</sup>) compreender o território; (2<sup>a</sup>) sistematizar e analisar os sistemas produtivos existentes; (3<sup>a</sup>) projetar fluxos de matéria e energia entre os sistemas produtivos do território; (4<sup>a</sup>) confrontar o contexto atual com o cenário sistêmico. Esta última procura comparar, qualitativa e quantitativamente, os fatores ambientais, econômicos, sociais e culturais do território advindos da visão linear com os da sistêmica.

## 1.2 Avaliação do Ciclo de Vida (ACV)

A ACV é um método sistêmico que permite quantificar os impactos potenciais de um produto, por meio do cálculo dos fluxos de *input* e *output* dos materiais (matéria-prima, produtos e serviços) e energia empregados, assim como dos resíduos gerados, em todas as etapas do seu ciclo de vida (PEREIRA, 2017). O objetivo do método está relacionado ao desenvolvimento ou melhoria de produtos e processos, ao auxílio no planejamento estratégico e na definição de políticas públicas, entre outras aplicações (ABNT, 2009). Devido à grande complexidade, é muito comum que a avaliação seja feita considerando os limites do sistema, podendo variar de: berço (*cradle*) ao túmulo (*grave*), berço ao portão da fábrica (*gate*), dentro da fábrica (entre portões) ou do portão da fábrica ao túmulo.

As etapas do método de ACV envolvem: (1<sup>a</sup>) definição de objetivo e escopo; (2<sup>a</sup>) análise de inventário; (3<sup>a</sup>) avaliação de impactos; (4<sup>a</sup>) interpretação de resultados (ABNT, 2009).

## 1.3 Território do Serro

O estudo de caso apresentado na seção seguinte tem relação direta com a aplicação do Design Sistêmico no território do Serro, que por sua vez, foi o objetivo de uma tese de doutorado (PÊGO, 2016). Este Território está inserido na zona turística mais importante do estado de Minas Gerais, a Estrada Real, abarcando as comunidades dos povoados de Boa Vista de Lages, Capivari, Galheiros, Pedra Redonda, São Gonçalo do Rio das Pedras e a cidade do Serro.

Dentre as diversas atividades produtivas abordadas por Pêgo (2016), destaca-se a manufatura de cosméticos a partir de frutos do cerrado (Amescla, Macaúba, Mutamba e Pacari), facilmente encontrados na região. Tal produção é realizada por um grupo de mulheres da comunidade de São Gonçalo do Rio das Pedras, desde a coleta até o beneficiamento dos frutos, por meio de técnicas transmitidas por várias gerações. Neste estudo, apenas o sistema da Macaúba será tratado.

Após a compreensão do Território, da análise e síntese dos sistemas produtivos existentes no território, Pêgo (2016) investigou as qualidades e características intrínsecas de cada elemento da macaubeira, com o intuito de verificar quais das demais atividades produtivas locais poderiam se ‘interessar’ por seus *output*, se transformando então, em *input*. Além disso, considerou detalhadamente diversos subsistemas, a fim de revelar seus potenciais, seus pontos positivos e ‘negativos’, denominados no DS como ‘alavancas para mudança’. Este é o alicerce sobre o qual o macrosistema foi projetado. Contudo, nesse

artigo enfoca-se o subsistema biodigestor de matéria orgânica. Importante destacar que, no projeto da tese, o biodigestor recebe toda a matéria orgânica do macrosistema (como *input*), gerando biogás e fertilizante (como *output*), que por sua vez é empregado como recursos (*input*) no próprio macrosistema.

## 2. Metodologia

O presente estudo de caso tem como objetivo associar a metodologia do Design Sistêmico (DS) com o método da Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), com vistas à contribuir para práticas mais eficientes de conservação.

Inicialmente, realizou-se o levantamento e análise bibliográfica acerca do DS e da ACV, com o intuito de compreender seus princípios e processos. Neste contexto, adotou-se como unidade de análise parte de um macrosistema, desenvolvido por meio do DS durante o doutoramento de Pêgo (2016): o biodigestor.

Para a realização da ACV deste artefato, foram definidos os objetivos e escopo do estudo. Nesta fase, foram coletadas informações sobre a manufatura e o funcionamento de um biodigestor de modelo canadense. Este foi selecionado, principalmente, em função do seu baixo custo.

Durante o levantamento do inventário do Ciclo de Vida do biodigestor, foram coletados dados sobre os *input* do biodigestor, quais sejam: resíduos vegetais ('tortas' de macaúba em unidade funcional de 10 macaubeiras por mês), resíduos animais (dejetos de bovinos, suínos e aves) e água pluvial (captação, dimensionamento do sistema e instalação hidráulica), assim como os custos e impactos dos insumos para sua construção. Os *output* do sistema envolvem a produção de biogás e fertilizante. Importante ressaltar que os dados apresentados no artigo foram obtidos em estimativas e revisão bibliográfica.

As conclusões do estudo são apresentadas no último item desse artigo.

### 2.1 Estudo de caso - Associação do DS com a ACV no subsistema biodigestor

A ACV do subsistema biodigestor pode ampliar a compreensão do seu funcionamento em termos energéticos e ambientais. Matéria e energia são consumidos e liberados em todo o biodigestor no processo de produção de biogás e fertilizante. Portanto, uma abordagem holística para avaliar o desempenho ambiental da implantação do biodigestor em uma comunidade do Território é necessária para identificar e localizar os pontos onde a sustentabilidade ambiental poderia ser aprimorada. Para isso, foi necessário sistematizar as informações qualitativas do subsistema (Figura 1), para servir de suporte legível e permitir a continuidade nas discussões quantitativas sobre o tema complexo e multifacetado.

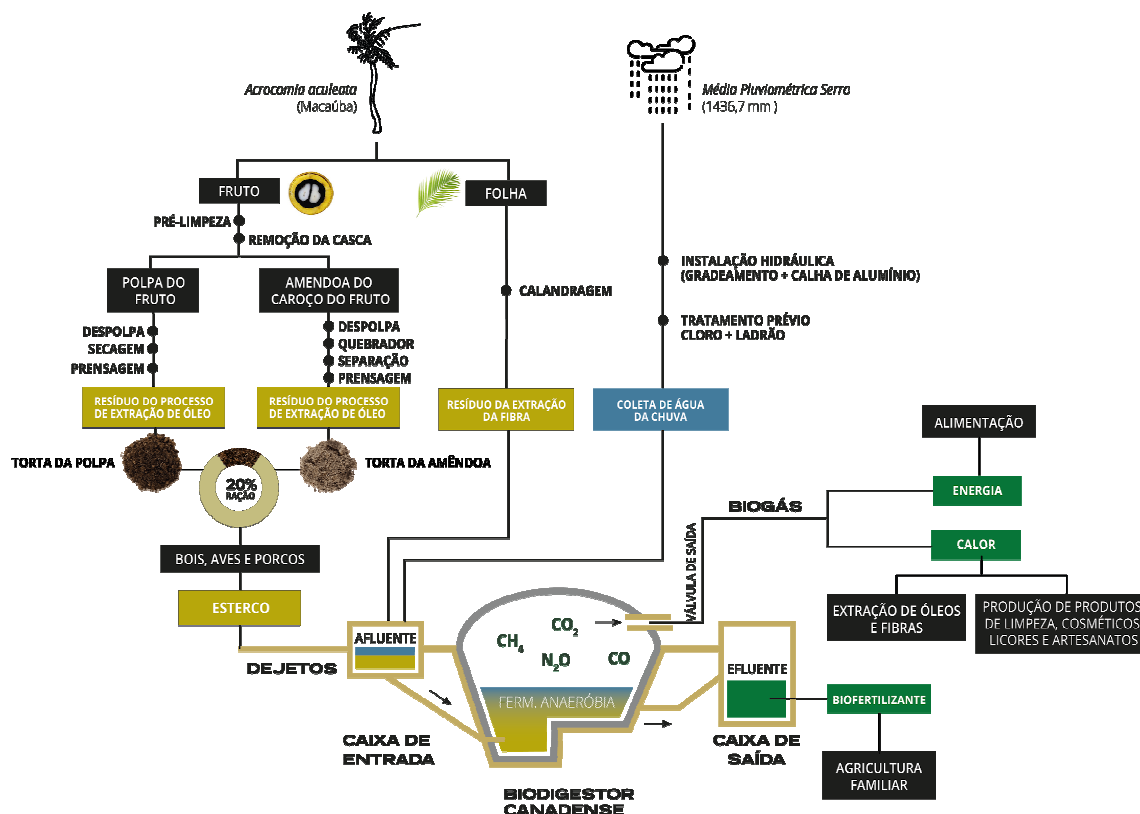


Figura 1 - Fluxograma qualitativo do subsistema biodigestor. Fonte: elaborado pelos autores.

Objetivou-se, portanto, analisar a viabilidade da instalação *in loco* de um biodigestor de modelo canadense, de baixo custo, com capacidade de 16m<sup>3</sup>, considerando, principalmente, a matéria-prima local proveniente do esterco animal. A quantidade de CO<sub>2</sub> foi a referência mensurável à qual os dados de entrada e saída foram normalizados.

### 2.1.1 Resíduos vegetais

Dentro do subsistema, as ‘tortas’ de macaúba são resíduos consideráveis no processo de extração do óleo de duas partes do fruto: o mesocarpo (polpa) e o endocarpo (amêndoa). Pêgo (2016) propõe que as tortas (*output*) sejam convertidas em matéria-prima na alimentação animal por dois fatores: as despesas com o manejo nutricional de animais no sistema de criação intensivo compõem um alto custo de produção pecuária (LOPES; FERREIRA, 2017), e existem recomendações para a utilização da torta do mesocarpo e endocarpo na formulação de dietas para ruminantes (até 20%) por ser uma boa fonte de energia para os animais e boa palatabilidade (IICA, 2009; RIGUEIRA *et al.*, 2017). Além disso, é possível agregar 10% dos resíduos vegetais (fruto ou folha) a 90% dos dejetos animais no processo digestão anaeróbia para a produção de biogás.

### 2.1.2 Resíduos animais

O maior produto de entrada para a alimentação do biodigestor, que configura 80% do *input* para o sistema, são os dejetos de animais (bovinos, suínos e aves), utilizados para a produção do esterco. A preparação desse insumo, antes de ser encaminhado ao biodigestor,



consiste no processo de compostagem térmica, onde a matéria seca é submetida à fermentação aeróbia, com a introdução de oxigênio e calor, para a retirada de patógenos presentes na matéria. Após o processo, o esterco se torna uma matéria orgânica mais estável, com a liberação de água e nutrientes. Porém, o processo apresenta como ponto negativo a liberação de CO<sub>2</sub>.

### 2.1.3 Custos e impactos dos insumos para construção do biodigestor

Para o presente estudo, o modelo canadense de biodigestor (Figura 2) foi o selecionado em função do baixo custo e da facilidade de execução, dentre os disponíveis na literatura (CALZA *et al.*, 2015). Este modelo consiste basicamente em uma caixa de alvenaria enterrada abaixo do nível do solo, para retenção da biomassa, recoberta por uma lona atirantada e um sistema de tubulações para coleta do biogás.



Figura 2: Biodigestor modelo canadense. Fonte: Epagri, 2021.

Os componentes principais necessários para a sua construção são: (i) blocos de concreto; (ii) cimento; (iii) geomembrana de PVC; (iv) tubos de PVC; (v) lona impermeável de PVC. A obra é de execução relativamente simples, podendo ser realizada por um grupo de três a seis pessoas não especializadas, da própria comunidade em questão, desde que assessorados por um profissional especializado. Os materiais especificados são comumente encontrados em depósitos de construção, que podem ser acessados no município. Os custos energéticos (Tabela 1) seriam assim reduzidos, bem como os impactos ambientais decorrentes do transporte deste material. Ressalta-se que, conforme a tabela apresentada, o maior consumo de energia na produção deste tipo de biodigestor se encontra nas peças de PVC - geomembrana, sistema de tubulações e lona - sendo este fato vinculado ao processo de fabricação deste material. Embora o concreto apresente maior consumo por unidade funcional, o PVC apresenta maior consumo absoluto, sendo, portanto, um ponto a ser reavaliado em outro momento, com o intuito de aprimorar o processo construtivo do biodigestor tipo canadense.

Componente de entrada	Coefficiente energético	Unidades	Vida Útil
Mão-de-obra <sup>1</sup>	4,39	MJ homem <sup>-1</sup> h <sup>-1</sup>	-
Óleo diesel <sup>1</sup>	47,48	MJ L <sup>-1</sup>	-
Graxa <sup>2</sup>	43,38	MJ kg <sup>-1</sup>	-
Óleo lubrificante <sup>2</sup>	37,75	MJ L <sup>-1</sup>	-
Chapas de aço <sup>1</sup>	62,78	MJ kg <sup>-1</sup>	20 anos
Geomembrana flexível PVC <sup>1</sup> (1.000 mμ)	119,99	MJ kg <sup>-1</sup>	05 anos <sup>6</sup>
Lona de impermeabilização PVC <sup>1</sup> (800 mμ)	119,99	MJ kg <sup>-1</sup>	05 anos <sup>6</sup>
Parafusos de aço <sup>1</sup>	62,78	MJ kg <sup>-1</sup>	20 anos
PVC <sup>1</sup> (Tubulação 100 mm)	119,99	MJ kg <sup>-1</sup>	40 anos
PVC <sup>1</sup> (Tubulação 200 mm)	119,99	MJ kg <sup>-1</sup>	40 anos
Polietileno <sup>3</sup> (Caixa difusora de fluxo)	108,7	MJ kg <sup>-1</sup>	50 anos
Fundação/Concreto <sup>4</sup>	641,64	MJ m <sup>-3</sup>	-
Caminhão Volkswagen VW 11130 <sup>5</sup>	57,2	MJ kg <sup>-1</sup>	10.000 horas
Retroescavadora Caterpillar 430E IT <sup>5</sup>	57,2	MJ kg <sup>-1</sup>	10.000 horas
Trator de esteiras Caterpillar D6K <sup>5</sup>	57,2	MJ kg <sup>-1</sup>	10.000 horas

Tabela 1 - Componentes construtivos do biodigestor canadense. Fonte: Veloso *et al.*, 2018.

#### 2.1.4. Captação de água pluvial

##### a) Dimensionamento do sistema

Um dos insumos que pode ser conciliado com o biodigestor é a água de chuva, por meio de um sistema de captação interligado. A água de chuva não é recomendada para fins nobres, como higiene e dessedentação. Porém, nesse caso, pode ser utilizada para diluir o efluente orgânico e facilitar seu transporte por meio das instalações hidrosanitárias (FIEMG, 2016).

No Brasil, a norma que define as diretrizes para captação de água pluvial é a ABNT NBR 10.844/1989. Esta norma foi utilizada para o dimensionamento do sistema proposto, no âmbito desse estudo.

Para o dimensionamento do sistema é necessário, em primeiro lugar, estimar a demanda de água pluvial, tendo em vista que a mesma não pode ser utilizada para qualquer fim e a capacidade de armazenamento do sistema precisa ser respeitada, evitando super ou subdimensionamentos. No cenário proposto, em que a capacidade máxima de armazenamento do biodigestor é de 16 m<sup>3</sup>, estimou-se um volume de 20% do total disponível para a parte líquida do sistema. Assim, considerou-se que 3,2 m<sup>3</sup> se referem à capacidade de armazenamento de água pluvial.

O segundo passo é verificar o índice pluviométrico da região, pois é fundamental presumir a disponibilidade de água pluvial disponível para captação (FIEMG, 2016). Para tanto, utilizou-se um estudo oficial da EMBRAPA (2010) que monitorou a pluviometria de todas as cidades de Minas Gerais. Os resultados para a cidade do Serro são demonstrados na Tabela 2.

Mês	Pluviometria (mm)	Mês	Pluviometria (mm)
Janeiro	248.9	Julho	13.6
Fevereiro	149.3	Agosto	13.9
Março	176.0	Setembro	35.8
Abril	80.4	Outubro	109.6
Maio	31.8	Novembro	229.5
Junho	11.4	Dezembro	336.5

Tabela 2 - Índices pluviométricos da cidade de Serro, MG em mm. Fonte: EMBRAPA, 2010, p. 86.

Para o cálculo de escoamento o método Ripple é o mais utilizado. Contudo, ainda se faz necessário multiplicar os valores pelo coeficiente de runoff, ou coeficiente de escoamento (FIEMG, 2016). Nesta perspectiva, é possível extrair a quantidade de água que irá escorrer para dentro do sistema, em função do material em que a superfície de captação foi construída.

O material supracitado ainda apresenta um panorama da qualidade da água captada, de acordo com a superfície de captação, uma vez que, dependendo do material, o mesmo irá interagir com a água, podendo adicionar impurezas à mesma. Neste contexto, é possível ainda constatar o perfil do reservatório ao longo do ano, ou seja, se ele estará extravasando ou esvaziando. Essa informação se dá pela subtração da demanda de água pela quantidade captada. No caso do reservatório em questão, ele estará sempre esvaziando, uma vez que a capacidade de retenção é maior do que o volume de chuva disponível. O Quadro 1 apresenta um panorama geral dos resultados.

TIPO DE ESTRUTURA:	Cimento	ÁREA DO SISTEMA:	6	[m <sup>2</sup> ]	MUNICÍPIO:	Serro	CR MÉDIO:	0.85
REFERÊNCIA	CHUVA MÉDIA MENSAL	DEMANDA MENSAL	VOLUME DE CHUVA MENSAL	BALANÇO DE VOLUME	SITUAÇÃO DO RESERVATÓRIO	CÁLCULO DO VOLUME DO RESERVATÓRIO		
[meses]	[mm]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]		[m <sup>3</sup> ]		
Janeiro	248.9	3.20	1	2	Esvaziando	3.20		
Fevereiro	149.3	3.20	1	2	Esvaziando	3.20		
Março	176	3.20	1	2	Esvaziando	3.20		
Abril	80.4	3.20	0	3	Esvaziando	3.20		
Maio	31.8	3.20	0	3	Esvaziando	3.20		
Junho	11.4	3.20	0	3	Esvaziando	3.20		
Julho	13.6	3.20	0	3	Esvaziando	3.20		
Agosto	13.9	3.20	0	3	Esvaziando	3.20		
Setembro	35.8	3.20	0	3	Esvaziando	3.20		
Outubro	109.6	3.20	1	3	Esvaziando	3.20		
Novembro	229.5	3.20	1	2	Esvaziando	3.20		
Dezembro	336.5	3.20	2	1	Esvaziando	3.20		
TOTAL	1436.7	38.4	7	31				12

Quadro 1 - Resultados do dimensionamento do sistema de captação de água pluvial. Fonte: elaborado pelos autores.

A norma brasileira referente ao sistema de captação prevê que 20% da água coletada (primeira água) deve ser descartada, com o intuito de carregar as impurezas que ficam na superfície de captação (ABNT, 1989). A legislação do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, nº 357, de 2005, prevê ainda que deve ser adicionado um agente desinfetante, para eliminar qualquer patógeno presente na água (BRASIL, 2005).

### *b) Instalação hidráulica*

Além de mensurar o sistema de captação de água, é necessário ainda dimensionar as calhas e canos que irão compor o sistema de captação. Para tanto, foi utilizada a norma ABNT supracitada que, por sua vez, emprega o método de Manning para o cálculo. Neste caso, a variável mais importante é a vazão, que irá determinar todas as outras características da instalação hidráulica. Para determiná-la utilizou-se a fórmula de Manning ( $Q_c = K * S/n * R_H^{2/3} * i^{1/2}$ ), sendo:  $Q_c$  = vazão da calha (l/min);  $K = 60.000$ ;  $S$  = área de seção molhada ( $m^2$ );  $n$  = coeficiente de rugosidade do material da calha;  $R_H$  = raio hidráulico (m);  $i$  = declividade da calha (m/m).

Inserindo as informações estimadas nesta fórmula, obtiveram-se os seguintes dados: vazão estimada = 73,2l/min; coeficiente  $K = 60.000$ ; área da seção molhada = 0,012  $m^2$ ; coeficiente de rugosidade = 0,011; raio hidráulico ( $A/P$ ) = 0,0375 m; declividade da calha = 0,001 m. Estes dados podem auxiliar na aquisição e instalação das calhas e/ou tubos. Para o sistema em questão, foi selecionada uma calha aberta e retangular.

### *c) Outros insumos*

Por fim, é preciso identificar outros insumos necessários para o funcionamento do sistema, que serão considerados no momento de calcular os impactos do Ciclo de Vida do sistema de biodigestor como um todo.

Após a aquisição, todos os insumos deverão ser transportados até a localidade, o que irá impactar em fatores como emissão de  $CO_2$ , consumo de combustível diesel e outros relacionados ao transporte. Para quantificar cada um destes insumos (gradeamento, calhas, agente desinfetante, hidrômetro, ladrão de escoamento, solenóide) seria necessário um estudo mais aprofundado do sistema e tentativas práticas com monitoramento contínuo para adequação das doses e quantidades.

## **2.1.5 A produção do biogás no Brasil e no Serro**

De todo o biogás produzido no Brasil, 9,7% tem como fonte a pecuária. A maior produção de biogás no país, advindos de fontes pecuárias, encontra-se no estado de Minas Gerais, seguido pelo Paraná e Mato Grosso (SEBRAE, 2020).

Por meio dos painéis de dados do SEBRAE (2020), foi possível visualizar a produção do biogás no Serro. No município em questão, a produção anual de biogás é de 369.900  $Nm^3$  ou  $3,699 \times 10^{21} m^3$ , toda ela advinda de dejetos de bovinos, constando nula a produção de biogás a partir dos dejetos de aves e suínos.

## **2.1.6 Energia e calor**

Em função da carência de dados relativos à quantidade de animais existentes no Serro, foi analisado a capacidade máxima de produção de biogás, a cada ciclo do biodigestor em trabalho.

Segundo o SEBRAE (2021), 1  $m^3$  biogás equivale a 0,69 litros de óleo diesel ou 0,53 kg de gás liquefeito de petróleo ou 2,07 kWh de energia elétrica. Aplicados ao biodigestor proposto no território do Serro, com capacidade de 16  $m^3$ , a cada processo com o

biodigestor trabalhando na capacidade máxima, tem-se 11,04 litros de óleo diesel ou 8,48 kg de gás liquefeito de petróleo ou 33,12 kWh de energia elétrica.

### 3 Inventário do Ciclo de Vida do biodigestor

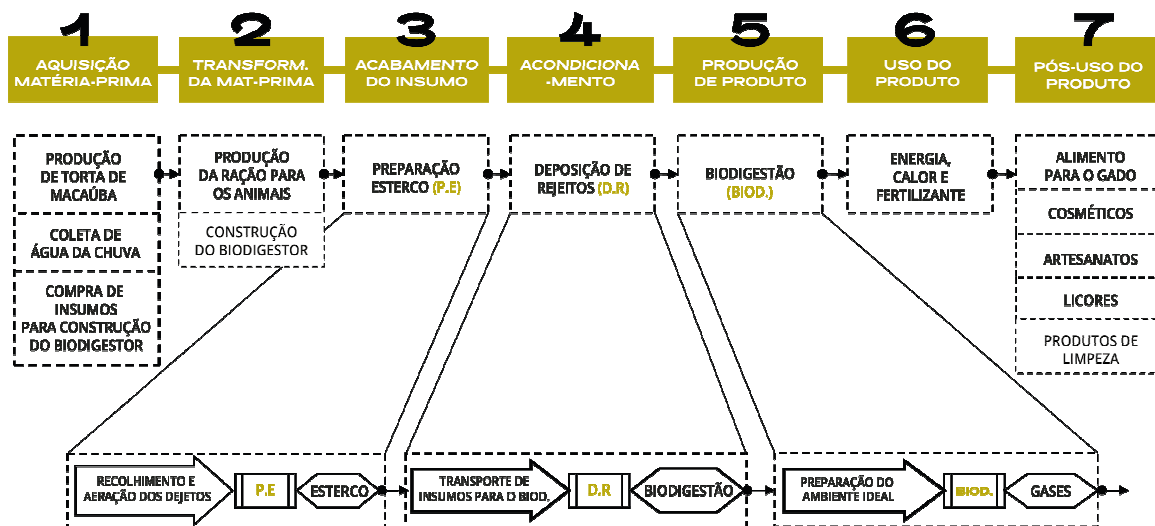


Figura 4 - Esquema gráfico do sistema. Fonte: elaborado pelos autores.

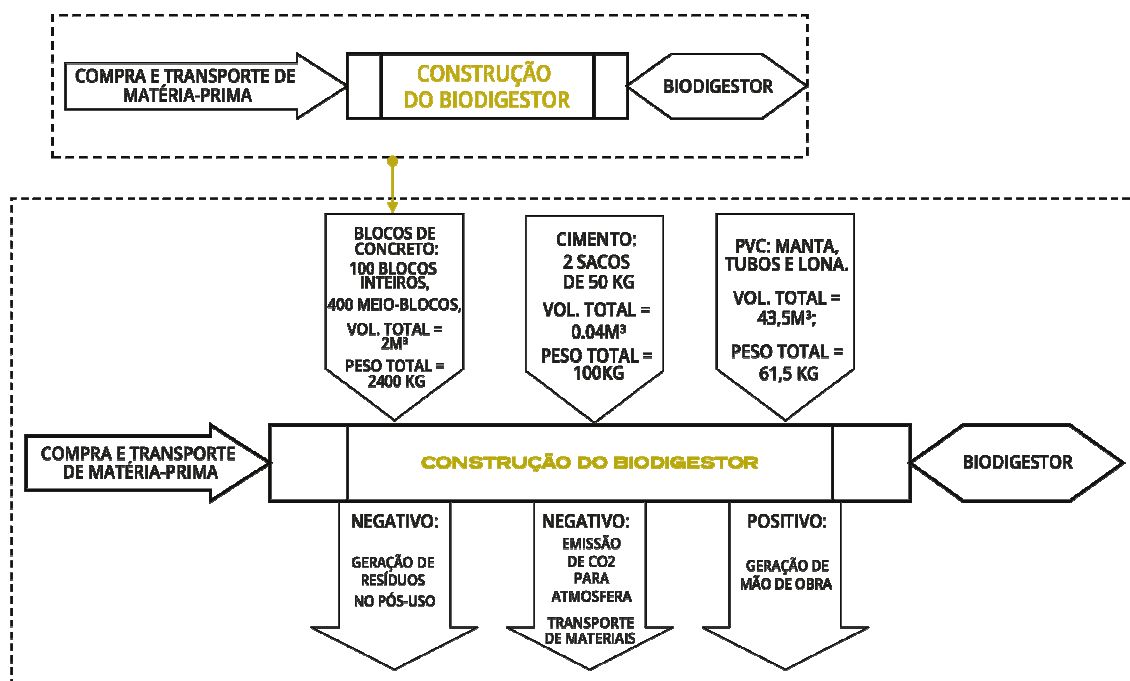


Figura 3 - Esquema gráfico dos input e output. Fonte: elaborado pelos autores.

#### 4 Conclusões

A partir da elaboração do inventário do Ciclo de Vida do biodigestor e dos dados levantados sobre o território do Serro, concluiu-se que sua implantação não representa uma opção sustentável, pois a quantidade de *input* gerado na localidade é insuficiente para mantê-lo em funcionamento na capacidade máxima.

Entendeu-se ainda que, para que a implantação do biodigestor possa trazer benefícios para o território, é necessário que a população compreenda sua importância e se esforce, coletivamente, para manter o sistema saudável e equilibrado. Tais benefícios podem envolver: produção de biogás (energia limpa, local e de baixo custo) e fertilizante (local, livre de contaminantes); geração de trabalho e renda na comunidade (coleta dos resíduos orgânicos e manutenção do biodigestor); promoção da educação ambiental (envolvendo os alunos das escolas municipais); entre outros.

O Design Sistemico se destaca como uma metodologia mais compatível com os desafios contemporâneos, promovendo a transição de uma visão linear para uma visão sistêmica no âmbito projetual. Já a Avaliação do Ciclo de Vida se configura como um método capaz de otimizar o desempenho ambiental dos produtos, processos e serviços, assim como de auxiliar as tomadas de decisão dentro dos projetos.

Sendo assim, a associação entre o DS e a ACV nesse estudo revelou que um olhar articulado, que envolva métodos qualitativos e quantitativos, com movimento contínuo de aproximação (*zoom-in*) e de consideração do todo (*zoom-out*), pode contribuir com práticas mais eficientes de conservação e auxiliar na estruturação de sistemas mais sustentáveis.

#### Agradecimentos

Agradecimentos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), à Universidade do Estado de Minas Gerais e à Universidade Federal de Minas Gerais, que permitiram a realização desta pesquisa.

#### Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR ISO 10844: instalações prediais de águas pluviais**. Rio de Janeiro, 1989. 13 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR ISO 14040: gestão ambiental: avaliação do ciclo de vida: princípios e estrutura**. Rio de Janeiro, 2009. 10 p.
- BERTALANFFY, L. V. **Teoria geral dos sistemas: fundamentos, desenvolvimento e aplicações**. 6 ed. Petrópolis: Vozes, 2012. 360 p.
- BISTAGNINO, L. **Design sistemico: progettare la sostenibilità produttiva e ambientale**. 2. Ed. Bra: Slow Food, 2011. 310 p.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **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**. [Brasília]: CONAMA; Ministério do Meio Ambiente, 2005. 27 p.

- CAPRA, F.; LUISI, P. L. **A visão sistêmica da vida: uma concepção unificada e suas implicações filosóficas, políticas, sociais e econômicas.** São Paulo: Cultrix, 2014. 615 p.
- CESHIN, F.; GAZIULUSOY, I. **Design for sustainability: a multi-level framework from products to socio-technical systems.** London: Routledge, 2019. 186 p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Índices Pluviométricos de Minas Gerais. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento.** N. 30. dez 2010. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agua-na-agricultura/previsao-de-clima-e-chuva-no-brasil>. Acesso em: 21 fev. 2021.
- FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DE MINAS GERAIS – FIEMG. **Aproveitamento de Água Pluvial.** [2016]. Disponível em: [https://www7.fiemg.com.br/Cms\\_Data/Contents/central/Media/Documentos/Biblioteca/PDFs/SDI/2016/RecursosHidricos/SS-0115-15-CARTILHA-AGUA-DA-CHUVA-INTRANET.pdf](https://www7.fiemg.com.br/Cms_Data/Contents/central/Media/Documentos/Biblioteca/PDFs/SDI/2016/RecursosHidricos/SS-0115-15-CARTILHA-AGUA-DA-CHUVA-INTRANET.pdf). Acesso em: 21 fev. 2021.
- MATOS, S. M. S.; SANTOS, A. C. Modernidade e crise ambiental: das incertezas dos riscos à responsabilidade ética. **Trans/formação**, Marília, v. 41, n. 2, p. 197-216, 2018.
- PAULI, G. **Blue economy: nuovo rapporto al club di Roma – 10 anni, 100 innovazioni, 100 milioni di posti di lavoro.** Milano: Edizioni Ambiente, 2010. 342 p.
- PÊGO, K. A. C. **Approach of the systemic design in material and intangible culture of Estrada Real: territorial Serro case.** 2016. 204 f. Thesis (PhD) – Politecnico di Torino, Torino, Italy, 2016. Disponível em: <http://porto.polito.it/2644209/>. Acesso em: 13 fev. 2021. DOI:10.6092/polito/porto/2644209.
- PEREIRA, A. F.; OLIVEIRA, A. J. Oportunidades para ecodesign na embalagem, produção e distribuição de lichia a partir da Avaliação do Ciclo de Vida. In: SILVEIRA, A.; FRANZATO, C. LINDEN, J. (Org.). **Caminhos para a sustentabilidade através do design.** Porto Alegre: UniRitter, 2014. cap. 08, p. 133-147.
- PEREIRA, A. F. ACV para designers e arquitetos: experiências de modelamento do inventário do ciclo de vida. In: OLIVEIRA, A. J.; FRANZATO, C.; DEL GALDIO, C. (Org.). **Ecovisões projetuais: pesquisas em design e sustentabilidade no Brasil.** São Paulo: Blucher, 2017. cap. 18, p. 219-234.
- POESCHL M.; WARD S.; OWENDE P. Environmental impacts of biogas deployment—Part II: life cycle assessment of multiple production and utilization pathways. **Journal of Cleaner Production.** Amsterdã, v. 24, n. 10, p. 201-184. 2012.
- RIGUEIRA, J. P. S.; MONÇÃO, F. P.; SALES, E. C. J.; REIS, S. T.; ALVES, D. D.; AGUIAR, A. C. R.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; CHAMONE, J. A. Composição química e digestibilidade *in vitro* de tortas da macaúba. **Revista UNIMONTES científica**, Montes Claros, v. 19, n. 2, p. 197-216, jul./dez. 2017.
- SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO PEQUENAS EMPRESAS – SEBRAE. **Data Sebrae Biogás.** [S.I.], 2016-2021. Disponível em: <https://datasebrae.com.br/biogas/>. Acesso em: 18 fev. 2021.
- SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO PEQUENAS EMPRESAS – SEBRAE. **Plantas de Biogás em Operação.** [S.I.], agosto de 2020. Disponível em: <https://paineis-lai.sebrae.com.br/single/?appid=bc75184c-943f-4156-bc85-305915943ebd&sheet=fb74886d-b41f-40a1-a4df-485782d9fda7&opt=cursel%2Cctxmenu&select=clearall>. Acesso em: 18 fev. 2021.
- WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT – WCED. **Our Common Future.** New York: Oxford University Press, 1987.

## **Realidade da Oferta de Materiais Favoráveis à Sustentabilidade para Design de Interiores por Lojas e Vendedores em Belo Horizonte – MG**

### ***The Reality of the Availability and Dissemination of Sustainability-Favorable Materials in Interior Design by Stores and Sellers in Belo Horizonte - Brazil***

**Talissa Bedran Linhares, Mestre em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável pela UFMG**

designer.talissabedran@gmail.com

**Andréa Franco Pereira, Doutora em Sciences Mécaniques pour L'Ingenieur pela Université de Technologie de Compiègne, UFMG**

andreafranco@arq.ufmg.br

#### **Resumo**

O objetivo da pesquisa foi analisar a realidade da oferta e divulgação de Materiais Favoráveis à Sustentabilidade (MFS) ou Materiais Parcialmente Favoráveis à Sustentabilidade (MPFS), pelas lojas do segmento do design de interiores e seus vendedores, na cidade de Belo Horizonte - MG. Procedeu-se com uma entrevista semiestruturada com os vendedores dessas lojas, com intuito de identificar se possuem esses materiais disponíveis para venda, o nível de conhecimento técnico que possuem sobre eles, além de sua disposição em divulgar suas informações e benefícios. Observou-se que nenhuma das lojas possuíam MFS e 63% das lojas não possuíam MPFS em sua gama de materiais. Os resultados das entrevistas semiestruturadas evidenciaram que os vendedores, em geral, indicaram a falta desses materiais nas lojas, mesmo quando havia materiais que atendiam a alguns dos critérios sugeridos pelas certificações, detectados por intermédio da observação in loco, indicando um déficit de conhecimento por parte dos inqueridos.

**Palavras-chave:** Design de interiores; Sustentabilidade; Materiais sustentáveis

#### **Abstract**

*This research has the main goal to analyze the reality of Sustainability-Favorable Materials (MFS) or Partially Sustainability-Favorable Materials (MPFS) disclosure and availability, by stores in the interior design segment and its sellers, in the city of Belo Horizonte –Brazil. For that to be achieved, we proceeded with a semi-structured interview with the sellers of these stores, in order to identify whether they have these materials available for sale, the sellers' level of technical knowledge, in addition to their willingness to disclose their information and benefits. It was observed that none of the stores had MFS and 63% of the stores did not have MPFS. The results of the semi-structured interviews showed that salespeople, in general, indicated the lack of these materials in stores, even when there were materials that met some of the criteria suggested by the certifications, detected through on-site observation, indicating a lack of knowledge on the part of the respondents.*

**Keywords:** Interior design; Sustainability; Sustainable materials



## 1. Introdução

O estilo de vida insustentável adotado atualmente vem provocando questionamentos quanto ao futuro da humanidade. Cresce, dia após dia, a demanda por recursos naturais no cenário mundial, sendo poucas atitudes tomadas para mudar essa realidade. No mundo globalizado, persiste um modelo econômico onde é predominante o desequilíbrio entre o consumo de recursos escassos e o bem-estar da sociedade, embora haja indícios de que esse comportamento possa gerar graves consequências para as futuras gerações. A busca pelo progresso econômico e o crescimento dos tecidos urbanos acarretam danos dificilmente reversíveis ao meio ambiente. Nesse cenário, estudos acerca de questões relacionadas à sustentabilidade são ressaltados (SORRENTO, 2012).

De acordo com o relatório Brundtland (1987), desenvolvimento sustentável é definido como o desenvolvimento que supre às necessidades das gerações presentes sem que a capacidade das futuras gerações em atender suas próprias necessidades seja comprometida. Esse conceito engloba tanto a esfera ambiental quanto a social e econômica, sendo necessária a intercessão dessas três áreas para que ações sustentáveis possam ocorrer, de fato. À medida que a sociedade se conscientiza da importância do desenvolvimento sustentável, amplia a demanda por compreensão do impacto que os edifícios (em seu interior e exterior) provocam sobre o meio ambiente e os seres vivos. Para que esses impactos sejam minimizados, é preciso que se pense em soluções adequadamente adaptadas já na fase de concepção inicial, tendo em vista que a etapa de projeto possui influência significativa sobre a qualidade de seu resultado final (MARKELJ et al., 2014).

Os edifícios são responsáveis pelo consumo de 40% de energia primária global (50% ao se levar em consideração a energia destinada à produção e distribuição de concreto, aço, alumínio e vidro). Além disso, o setor de construção consome em torno de 17% de toda a água doce do mundo, além de 25% da madeira extraída, sendo, por si só, responsável por uma parcela considerável de emissões de gases do efeito estufa na atmosfera (ALSHUWAIKHAT; ABUBAKAR, 2008; LAURENZI, 2008). Estima-se que as emissões de carbono, em nível global, alcancem 42,4 bilhões de toneladas até o ano de 2035, representando, assim, um aumento em torno de 44% em relação a 2007. Os métodos e tecnologias atualmente utilizados na construção e no uso dos edifícios não impactarão somente os padrões de consumo de energia e a degradação ambiental dos dias de hoje, mas, também, direta e indiretamente, as futuras gerações (DARKO et al., 2017; ALI; ALNSAIRAT, 2009).

A construção favorável à sustentabilidade reforça os métodos de construção tradicionais ao contar com práticas, técnicas e materiais diferenciados, que auxiliam no alcance de uma maior sustentabilidade e, conseqüentemente, na redução dos impactos negativos no meio ambiente e na saúde humana (DARKO et al., 2017). Para Akadiri (2015), a consideração mais importante, em se tratando destas construções, é o desempenho geral do edifício. Segundo Lasani (2016), embora a estrutura de uma edificação e o uso de energia operacional sejam considerados fatores importantes no contexto de construções favoráveis à sustentabilidade, os materiais aplicados no interior dos edifícios também desempenham um grande papel em termos de impactos ambientais.

Akadiri (2015) acrescenta que a seleção dos materiais de construção impacta substancialmente o meio ambiente, especialmente, devido à grande quantidade de consumo de recursos não renováveis que os mesmos podem demandar, acarretando na privação de

seu desfrute por parte das futuras gerações. Além da fase de construção, todos os materiais utilizados na edificação exercem impacto durante seu ciclo de vida, ou seja, incluindo a produção, o uso do edifício e o pós-uso, com efeitos adversos na atmosfera, no solo, na água e, conseqüentemente, na saúde humana, animal e vegetal. As matérias-primas são processadas antes de se tornarem próprias para seu uso nos edifícios, o que significa que, antes mesmo de a construção se iniciar, já foi consumida uma grande quantidade de energia e de materiais, gerando emissões de resíduos (AKADIRI, 2015).

Para Lasani (2016) e Maté (2009), tendo em vista a necessidade da construção de edificações que levem em consideração a sustentabilidade, com o intuito de mitigar os impactos ambientais e a promover melhor saúde humana, e da importância da adoção de materiais ambientalmente responsáveis para que essa necessidade seja atendida, uma questão a ser respondida é como esses materiais são ou não promovidos por suas credenciais ambientais e como esses profissionais e seus clientes os obtêm. Identificou-se que o melhor acesso a um conhecimento básico de conceitos de sustentabilidade, além de informações atualizadas sobre esses materiais, pode desempenhar um papel fundamental na promoção de projetos de interiores mais favoráveis ao meio-ambiente (MATÉ, 2009).

De maneira geral, os critérios essenciais para a delimitação de materiais que sejam ambientalmente preferíveis, citados por autores como Hayles (2015) e Lasani (2016), são:

- O material e seu processo de fabricação são ausentes de substâncias químicas nocivas à saúde ou ao meio ambiente. Tais substâncias deixam resíduos que podem, inclusive, contaminar o suprimento de água, poluir o ar, o solo e até ser absorvidos pela pele ou por meio das vias aéreas;
- O material é biodegradável, proveniente de fonte renovável, pode ser completamente reciclável ou é feito de material reciclado;
- Caso sejam subprodutos animais, são adquiridos de locais cujo bem-estar do animal é considerado e seu tratamento e abate “humanizado”;
- Materiais com alta durabilidade pode ser considerados mais ecologicamente corretos do que os que devem ser substituídos com frequência;
- Materiais provenientes do Comércio Justo (Fair Trade), que garantem que os trabalhadores não tenham sido explorados ou expostos a toxinas em sua produção;
- Materiais produzidos localmente ou regionalmente, e não transportados de maiores distâncias, sendo, assim, o consumo de combustível fóssil utilizado em seu transporte reduzido e, conseqüentemente, sua emissão de CO<sub>2</sub> na atmosfera.

Foram identificadas pesquisas, dentre a literatura estudada, que abordam um Design de Interiores Favorável à Sustentabilidade (DIFS), que pode ser descrito, conforme Kang e Guerin (2009), como o design de interiores no qual todos os sistemas e materiais são projetados com ênfase na integração do todo, com o objetivo de minimizar impactos negativos no ambiente e seus usuários e maximizar impactos positivos nos sistemas ambientais, sociais e econômicos durante o ciclo de vida de uma edificação. Mesmo estas pesquisas tendo sido identificadas, poucos estudos foram concentrados na escolha de materiais ambientalmente preferíveis pelos profissionais da área (LEE et al., 2013). Ao se analisar o cenário nacional, não há pesquisas que levassem em consideração a especificação e a realidade da oferta desses materiais.

Assim sendo, esta pesquisa tem como objetivo geral analisar a realidade da oferta e divulgação de Materiais Favoráveis à Sustentabilidade (MFS) e Materiais Parcialmente Favoráveis à Sustentabilidade (MPFS) por parte das lojas e dos vendedores atuantes no mercado de design de interiores em Belo Horizonte - MG.

Para Akadiri (2015), ao se levar em consideração a influência significativa da indústria da construção no impacto ambiental exercido, a seleção de materiais ambientalmente preferíveis foi identificada como a maneira mais acessível e prática de os profissionais do setor começarem a incorporar princípios de sustentabilidade em seus projetos, especialmente ao se levar em consideração o item III do Art. 5º da Lei nº 13.369, onde consta que o designer de interiores deve zelar, no exercício de sua atividade, pela sustentabilidade ambiental, informação que vai de encontro ao National Council for Interior Design Qualification (NCIDQ) (BRASIL, 2016; NATIONAL COUNCIL FOR INTERIOR DESIGN QUALIFICATION, 2004).

Pesquisas como de Fagundes e Ferreira (2013), Lopes (2014), Zandemonigne et al. (2012) e Zmyslowski (2009) identificaram que muitos dos profissionais atuantes no setor de construção no cenário nacional afirmam estar cientes e apoiar princípios de sustentabilidade. Porém não é exatamente essa a realidade constatada a partir dos estudos avaliados, reforçando o conceito de “Lacuna da Sustentabilidade”, cunhado por Stieg (2006), cuja teoria e a prática de um design ambientalmente responsável se mostra ainda incoerente. A partir desta constatação, é identificada a necessidade de disseminação de conceitos acerca do tema da sustentabilidade e de materiais e produtos disponíveis no mercado para os profissionais do setor de construção, para que, dessa forma, seja possível mudar essa realidade.

## **2. Barreiras para a adoção de Materiais Favoráveis à Sustentabilidade**

Os estudos de Giesekam et al. (2015) mostraram que barreiras culturais e institucionais impedem a aplicação de materiais ambientalmente responsáveis como uma forma de mitigar as emissões de carbono incorporadas e os impactos ambientais negativos. Os autores também destacam outras barreiras que impedem a adoção desses materiais, tais como: cultura institucional e prática estabelecida, que auxiliam na promoção de uma gama de materiais já preferida e utilizada; falta de marketing efetivo dos fabricantes; falta de relacionamento usuário-fabricante; percepção de alto custo desses produtos pelos profissionais e clientes; informação comparativa insuficiente sobre custos dos materiais; as indústrias de pequeno porte que produzem alternativas não são capazes de competir com as indústrias já estabelecidas no mercado; falta de dados de desempenho desses materiais; falta de confiança na capacidade técnica do designer por parte do cliente; indisponibilidade de mão de obra qualificada; cadeias de suprimentos de materiais insuficientemente desenvolvidas; indisponibilidade local desses materiais e tecnologias (GIESEKAM et al., 2014).

Akadiri (2015) também identificou a percepção de custos extras e a falta de informação ao examinar, por meio de questionário online, as principais barreiras encontradas na seleção de materiais de construção mais sustentáveis por profissionais registrados no Instituto Nigeriano de Construção (NIOB) e no Conselho de Construtores Registrados da Nigéria (CORBON). Além disso, o autor destacou a resistência, por parte dos

profissionais, quanto aos aspectos estéticos dos materiais, não os considerando interessantes (AKADIRI, 2015).

Hankinson e Breytenbach (2012) e Maté (2009) também identificaram a percepção de custos elevados como barreiras à adoção desses materiais. Isto se deve a uma série de fatores, sendo alguns relacionados a custos de pesquisa e desenvolvimento e ao fato de que esses produtos não são produzidos em larga escala, como seus equivalentes estabelecidos no mercado. Para Azeem et al. (2017) aspectos econômicos e de inovação são barreiras complexas de se transpor à complexidade do design e à falta de tecnologia disponível, especialmente em países em desenvolvimento (AZEEM et al., 2017).

Aye (2003), Maté (2006) e Maté (2009) identificaram a resistência por parte dos clientes como empecilho. Aye (2003) acrescenta que os profissionais reconheceram que sua falta de conhecimento sobre esses conceitos, além da falta de informação disponibilizada por parte dos fornecedores dos produtos, dificultam a conscientização seus clientes. Ao mesmo tempo, Maté (2006) e Maté (2009) afirmam que parte dos entrevistados somente buscava aplicar o DIFS quando eram obrigados e outra parte dos profissionais, apesar de crer indicar o uso de “ecomateriais”, mostra que os clientes são os principais impulsionadores.

Akadiri (2015), Azeem et al. (2017), Ghazilla et al. (2015) e Maté (2009) acrescentam que a maioria dos profissionais de interiores, inclusive os que se veem proativos, demonstram pouca confiança em seus próprios conhecimentos. Além disso, foram identificadas barreiras tais como: falta de informação e conscientização dos profissionais da área sobre esses materiais e sobre conceitos relacionados à sustentabilidade (AYE, 2003; AZEEM et al., 2017; GHAZILLA et al., 2015; MATÉ, 2009); baixa confiabilidade de informações de fornecedores e fabricantes de produtos (LASANI, 2016; MATÉ, 2009); falta de ferramentas informativas apropriadas para comparação de custos desses materiais (AYE, 2003); falta de ferramentas informativas apropriadas para comparação de características desses materiais (AKADIRI, 2015); parâmetros de avaliação inconsistentes entre categorias de materiais ou diferentes países de origem (AKADIRI, 2015); tempo de projeto restrito para pesquisa de novos materiais (AYE, 2003); resistência por parte dos profissionais e clientes em se tratando da aparência física desses materiais, que não consideravam interessantes (AKADIRI, 2015; HAYLES, 2015); produtos transportados de grande distância e indisponibilidade de produtos locais (AZEEM et al., 2017; LASANI, 2016); dificuldade frente a mudanças culturais (AZEEM et al., 2017; HAYLES, 2015; MATÉ, 2009).

Ametepey et al. (2015), Aye (2003), Azeem et al. (2017) e Maté (2009) também identificaram o baixo interesse/demanda dos clientes como uma das principais barreiras. Segundo Aye (2003), os profissionais também reconheceram que sua falta de conhecimento acerca de conceitos de DIFS e a falta de informações por parte dos fornecedores contribuem significativamente para dificultar que esses profissionais auxiliem na conscientização de seus clientes (AYE, 2003). Ametepey et al. (2015), Azeem et al. (2017), Hayles (2015) e Lasani (2016) acrescentaram que a seleção limitada de materiais favoráveis à sustentabilidade no mercado era uma barreira crucial para a especificação dos mesmos por parte dos profissionais e dos clientes. Segundo Hayles (2015), os profissionais explicaram que seus clientes estão comprometidos com a adoção de materiais e sistemas favoráveis à sustentabilidade, até que se deparam com a limitada seleção de materiais em oferta e com os sistemas não tão amigáveis ao usuário. Isso pode indicar que muitos desses clientes não estão preparados para comprometer suas escolhas estéticas de materiais ou a

conveniência dos sistemas não ecologicamente corretos já conhecidos por eles e amplamente ofertados no mercado (HAYLES, 2015).

A falta de informação sobre os materiais ambientalmente responsáveis por parte dos fornecedores também foi destacada por Akadiri (2015), Aye (2003) e Hayles (2015). Para Hayles (2015) as informações dos fornecedores desses produtos não estão acessíveis aos profissionais ou aos clientes, tendo, muitas vezes, o profissional que contar com seu conhecimento pessoal e as informações dos fabricantes para determinar a proveniência dos materiais comercializados (HAYLES, 2015). Para Stieg (2006), a indústria deve cooperar fornecendo informações transparentes, verificáveis e apoiando a educação e a pesquisa (STIEG, 2006).

A não adoção de sistemas de avaliação de desempenho é também destacada como uma barreira interna comum entre os tipos de abordagem e a falta de informações específicas da indústria, benchmark ou cases de referência são descritos como um desafio recorrente (PEENSTRA; SILVIUS, 2017).

### 3. Metodologia da Pesquisa

Foram aplicadas entrevistas semiestruturadas, técnica definida ao se levar em conta a heterogeneidade do setor, a dificuldade na obtenção de respondentes para questionários e a importância da interação com o inquerido, sendo necessária sensibilidade aos detalhes contidos nas respostas recebidas. As entrevistas contavam com perguntas abertas, previamente formuladas, possibilitando a comparação entre as respostas obtidas, conforme Quadro 1 abaixo. As entrevistas realizaram-se no período compreendido entre 17 de março de 2019 e 15 de agosto de 2019, e contaram com a participação de 35 vendedores, selecionados com base tanto em acessibilidade, quanto pela representatividade das lojas.

CONHECIMENTO DO CONCEITO
1. Você saberia me dizer o que é sustentabilidade e o que são Materiais Favoráveis à Sustentabilidade?
OFERTA FÍSICA
2. Você possui (especificar o material selecionado para a loja) considerados MFS ou MPFS à venda? Caso a resposta seja SIM:
3. Você os possui em estoque ou estão disponíveis para encomenda?
CONHECIMENTO TÉCNICO
4. O que o torna favorável à sustentabilidade?
5. Qual a procedência desse material (sua principal matéria-prima)?
6. Onde é originalmente produzido (é regional, nacional ou importado)?
7. Ele possui algum selo de certificação?
8. Qual benefício esses materiais proporcionam (ao meio ambiente e à saúde humana?)
DIVULGAÇÃO
9. Os profissionais atuantes no design de interiores que vêm à loja com seus clientes em busca desses materiais?
10. Você divulga seus benefícios?

**Quadro 1: Roteiro de entrevistas. Fonte: elaborado pelos autores**

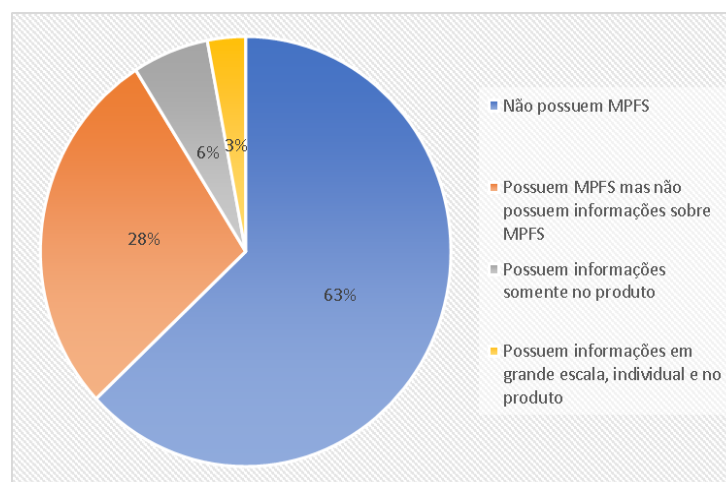
#### 4. Resultados

Entrevistas semiestruturadas foram conduzidas, sendo os vendedores informados sobre a pesquisa e, então, questionados, caso estivessem disponíveis no momento. As perguntas referentes a seu conhecimento técnico e sobre a oferta do material eram respondidas sem que os inqueridos fossem orientados sobre conceitos de sustentabilidade ou de MFS e, caso ambas as respostas fossem negativas, esses conceitos e critérios lhes eram esclarecidos, lhes dando oportunidade de reconhecer alguns dos materiais em sua loja e, assim, responder ao restante das perguntas da entrevista.

Após uma observação preliminar e a entrevista semiestruturada piloto, observou-se que, para melhor compreensão da realidade, era importante realizar a entrevista com o vendedor imediatamente após a observação da loja em questão, para que, dessa forma, a disponibilidade, oferta e divulgação dos materiais pudessem ser avaliadas em todos os seus âmbitos, de forma coesa. Nenhuma das lojas e marcas avaliadas possuía MFS em seu leque de materiais ofertados, mas foi observada a oferta de MPFS por algumas delas.

A partir da observação das lojas e da entrevista semiestruturada com os vendedores, foi observado que nenhuma das lojas dispõem de MFS e 63% das lojas não possuem MPFS em seu catálogo de produtos, em conformidade com os estudos de Lopes (2014), que observou que maior parte dos produtos disponíveis no mercado falham em atender a critérios de cunho ambiental, sendo, dessa forma, reduzidas as alternativas de escolha por parte dos profissionais.

Dentre os 37% das lojas que possuem materiais que atendam a algum(s) dos critérios dos programas de rotulagem ecológicas selecionados neste estudo, 28% do total de lojas não dispõem de material informativo sobre estes produtos, 6% dispõem de informações somente anexadas ao produto e 3% dispõem de informações nas três esferas avaliadas: grande escala, individual e próxima ao produto, conforme Figura 1.



**Figura 1 - Disponibilidade de MPFS e de Informações nas Lojas Pesquisas. Fonte: elaborado pelos autores**

Para Aye (2003), a falta de informação por parte dos fornecedores é uma das principais barreiras para adoção de materiais favoráveis à sustentabilidade em projetos. O fato de 28% das lojas que possuem MPFS não disporem de material informativo sobre o produto

indica que, para ter conhecimento da existência ou das características ambientalmente preferíveis dos mesmos, o profissional deve possuir um conhecimento prévio sobre esses materiais ou contar com o conhecimento técnico e a inclinação do vendedor em divulgar as características e benefícios desses produtos. Assim como observado por Hayles (2015), que percebeu dificuldade em identificar quais dos produtos eram ambientalmente preferíveis nas lojas estudadas, devido à falta de informações disponibilizadas, mesmo observando a existência desses materiais no mercado.

O autor acrescenta que as informações dos fornecedores sobre esses produtos não são acessíveis aos profissionais de interiores, tendo os mesmos que contar com seu conhecimento pessoal para identificar as características dos materiais comercializados (HAYLES, 2015). Dessa forma, caso o profissional não possua esse conhecimento, torna-se improvável que o mesmo identifique esses produtos somente por meio da observação. Somente em uma das lojas, que continham MPFS, o material foi imediatamente identificado, sem que fosse necessária a observação minuciosa dos produtos disponíveis em busca de materiais informativos em menores escalas. Segundo Stieg (2006), a indústria deve oferecer informações transparentes, incentivar o conhecimento e a pesquisa desses produtos.

Foi observado que 14.29% dos vendedores entrevistados eram familiarizados com conceitos de sustentabilidade e de MFS, sendo que 11.43% do total de vendedores também possuía MPFS disponíveis em suas lojas e 2.86% não possuía esses produtos. Hales (2015) também identificou a existência de poucos vendedores que incentivavam seus clientes, de fato, a comprar esses materiais. Não foram identificados vendedores familiarizados com esses conceitos que não tinham conhecimento da existência de produtos MPFS em suas lojas, conforme Tabela 1.

**Tabela 1: Conhecimento dos Vendedores sobre sustentabilidade e disponibilidade de MPFS**

Descrição	Frequên cia Absoluta	Frequên cia Relativa
Vendedor conhece conceitos de sustentabilidade e de MFS	5	14.29%
Vendedor conhece conceitos e não possui MPFS	1	2.86%
Vendedor conhece conceitos e possui MPFS sem saber:	0	0.00%
Vendedor conhece conceitos, possui MPFS e possui conhecimento técnico sobre ele	4	11.43%
Vendedor não conhece conceitos de sustentabilidade e de MFS	30	85.71%
Vendedor não conhece conceitos e não possui MPFS	20	57.14%
Vendedor não conhece conceitos e possui MPFS sem saber	8	22.86%
Vendedor não conhece conceitos e sabe que possui MPFS	0	0.00%
Vendedor não conhecia conceitos e, depois de elucidado, percebeu que possui MPFS	1	2.86%
Vendedor não conhecia conceitos e, depois de solicitado por profissional, buscou entender mais sobre o conceito	1	2.86%
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

A Tabela 1 ainda mostra que 85.71% dos vendedores não eram familiarizados com os conceitos de sustentabilidade e MFS, sendo que a maioria deles (57.14% do total de entrevistados) também não possuía esses materiais disponíveis em suas lojas. Houve também uma quantidade significativa (22.86% do total de entrevistados) de vendedores que não eram familiarizados com os conceitos e, mesmo tendo MPFS em suas lojas, não tinham conhecimento disso. Essa informação vai de encontro com a pesquisa de Hales (2015), que percebeu que a maioria dos vendedores não têm conhecimento o suficiente sobre as características e a proveniência desses materiais. Tendo em vista que esse número alcança quase  $\frac{1}{4}$  dos entrevistados e que, além disso, mais de  $\frac{1}{4}$  das lojas que possuem MPFS não contam com material informativo sobre o produto, torna-se uma tarefa árdua identificar esses materiais nesses estabelecimentos sem conhecimento prévio.

Não houveram vendedores que disponibilizavam, conscientes, esses produtos em suas lojas, mas não possuíam conhecimento técnico sobre os mesmos. Observa-se, dessa forma, que todos os vendedores que sabiam da existência de MPFS em suas lojas (11.43% do total de entrevistado) estavam bem preparados para divulgar e promover suas características ambientalmente preferíveis e, além disso, já haviam atendido a profissionais que solicitaram esses materiais, conforme Tabela 2. Isso demonstra uma forte relação entre a loja possuir MPFS, o vendedor ter conhecimento sobre esse material e suas características, incluindo conceitos gerais de sustentabilidade, e de os profissionais buscarem esses produtos nesses locais.

**Tabela 2: Conhecimento dos Vendedores sobre sustentabilidade e solicitação de profissionais por informações**

Descrição	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
Vendedor conhece conceitos de sustentabilidade e de MFS	5	14.29%
Vendedor conhece conceito e já foi solicitado MPFS por profissional	4	11.43%
Vendedor conhece conceito e nunca foi solicitado MPFS por profissional	1	2.86%
Vendedor não conhece conceitos de sustentabilidade e de MFS	30	85.71%
Vendedor não conhece conceito e já foi solicitado MPFS por profissional	0	0.00%
Vendedor não conhece conceito e nunca foi solicitado MPFS por profissional	29	82.86%
Vendedor não conhecia conceito e, depois de solicitado por profissional, buscou entender mais sobre o conceito	1	2.86%
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

Há também uma relação entre lojas que não possuem MPFS, vendedores que não são familiarizados com seu conceito e profissionais que não solicitam esses materiais, sendo essa situação uma realidade entre 60% do total de vendedores entrevistados e lojas observadas. Para Ametepey et al. (2015), Azeem et al. (2017), Hayles (2015) e Lasani (2016), uma das principais barreiras para a especificação desses produtos por parte dos profissionais da área é sua seleção limitada no mercado.



## 5 Conclusões

A importância em se compreender a realidade da oferta e divulgação de Materiais Favoráveis à Sustentabilidade (MFS) e Materiais Parcialmente Favoráveis à Sustentabilidade (MPFS) por lojas e vendedores, em Belo Horizonte - MG, ofereceu os contornos para o objetivo desta pesquisa. Para tanto, identificou-se a necessidade de se classificar e conceituar o que seriam MFS, a partir da compilação de critérios de programas de rotulagem ecológica. A literatura-base que avalia a oferta no mercado e a utilização de materiais “ecológicos” pelos profissionais da área, principalmente em termos empíricos, ainda está concentrada em países desenvolvidos, o que exalta a necessidade de aprofundar a pesquisa na parcela de países que estão à margem desse grupo específico, ou seja, nos países emergentes.

Na análise dos resultados, ficou evidenciado que nenhum dos materiais pesquisados apresenta certificações do Tipo I, que avalia todo o ciclo de vida do material. Ainda assim, observaram-se que, ainda que não atendam a todos os critérios sugeridos pelas certificações consideradas no estudo, empresas exibiram (em graus diferenciados) iniciativas no sentido de caminhar para um futuro mais ecologicamente responsável, oferecendo aos profissionais e clientes opções de MPFS que atendam a parâmetros tais como: manejo florestal sustentável; utilização de matéria-prima reciclada ou reaproveitada e limitação da quantidade de substâncias químicas nocivas à saúde ou ao meio ambiente.

Os resultados das entrevistas semiestruturadas evidenciaram que maior parte dos vendedores não indicou disponibilidade de MFS ou MPFS. Merece destaque a constatação de que os vendedores indicaram a ausência desses materiais mesmo quando haviam, na loja, materiais que atendiam a alguns dos critérios sugeridos pelas certificações, detectados por intermédio da observação in loco. Isso indica a ausência de informação daqueles que têm contato direto com os profissionais de interiores e com os clientes, além de intermediar a compra dos materiais adotados nos projetos.

Azeem et al. (2017), Hankinson e Breytenbach (2012) identificam a necessidade de estímulo e envolvimento por parte das empresas na produção de materiais informativos e no treinamento de seus funcionários. A participação de órgãos reguladores também foi destacada pelos autores, a partir da influência que a constituição, a legislação, a política e os regulamentos vigentes têm sobre os profissionais da área. Assim, cabe à academia, associações, profissionais e indústria colaborarem na promoção do DIFS, reduzindo a lacuna entre teoria e prática (STIEG, 2006).

As análises realizadas no presente estudo, todavia, apresentam limitações que precisam ser consideradas na interpretação dos resultados. Uma das principais diz respeito à amostra selecionada por disponibilidade, o que impossibilita a generalização dos resultados, estando os mesmos restritos aos respondentes que se disponibilizaram a participar voluntariamente da pesquisa. Ainda, os vendedores se restringiram à cidade de Belo Horizonte, impossibilitando a compreensão do cenário completo nacional, uma vez que em outros centros urbanos, como São Paulo e Rio de Janeiro, o acesso aos materiais e o conhecimento dos inqueridos poderiam ter apresentado comportamentos distintos.

Ainda que tenha se avaliado a disponibilidade de materiais, a oferta nas lojas e o nível de conhecimento dos vendedores, destaca-se a necessidade de se avaliar uma esfera imprescindível para que projetos de DIFS sejam empregados: o cliente. A partir da literatura estudada, observou-se que uma parcela dos profissionais que atuam no design de interiores acredita que MFS apresentam maior custo e que não serão aceitos por seus

clientes. Compreender a percepção do consumidor final, sua disposição em ceder em questões tais como preço e a resistência aos aspectos estéticos desses materiais, destaca-se como um desdobramento necessário da presente pesquisa. Isso porque nada adianta os vendedores e profissionais terem o conhecimento e a inclinação aos MFS, se o indivíduo responsável pela decisão final não estiver disposto a se comprometer.

## Referências

- Akadiri, P. Understanding barriers affecting the selection of sustainable materials in building projects. *Journal of Building Engineering*, 4, 86-93, 2015.
- Ali, H.; Al Nsairat, S. Developing a green building assessment tool for developing countries—Case of Jordan. *Building and Environment*, 44, 5, 1053-1064, 2009.
- Alshuwaikhat, H.; Abubakar, I. An integrated approach to achieving campus sustainability: assessment of the current campus environmental management practices. *Journal of cleaner production*, 16, 16, 1777-1785, 2008.
- Ametepey, O.; Aigbavboa, C.; Ansah, K. Barriers to successful implementation of sustainable construction in the Ghanaian construction industry. *Procedia Manufacturing*, 3, 1682-1689, 2015.
- Aye, E. Taking the pulse. *Sustainability and the interior design practice*, 2003. Disponível em:  
<[http://www.greenbuildingservices.com/news/releases/2003\\_13\\_\\_55\\_pulse.pdf](http://www.greenbuildingservices.com/news/releases/2003_13__55_pulse.pdf)>.  
Acesso em: 13 de janeiro de 2018.
- Azeem, S.; Naeem, M.; Waheed, A.; Thaheem, M. Examining barriers and measures to promote the adoption of green building practices in Pakistan. *Smart and Sustainable Built Environment*, 6, 3, 86-100, 2017.
- Brasil. Lei nº 13.369, de 12 de dezembro de 2016. Brasília. DOU de 13/12/2016.
- Brundtland, G. Our common future: world commission on environmental development. *The Brundtland Report - Oxford University Press, Oxford, Reino Unido*, 1987.
- Darko, A.; Chan, A.; Ameyal, E.; He, B.; Olanipekun, A. Examining issues influencing green building technologies adoption: The United States green building experts' perspectives. *Energy and Buildings*, 144, 320-332, 2017.
- Dawson, C. *Introduction to research methods: A practical guide for anyone undertaking a research project*. Hachette, Reino Unido, 2009.
- Fagundes, C.; Ferreira, E. Percepção de escritórios de arquitetura quanto à aplicação de requisitos de sustentabilidade. In: *Anais do 8º Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção Inovação e Sustentabilidade - SIBRAGEC*, Salvador, 2013.
- Ghazilla, R.; Sakundarini, N.; Abdul-Rashid, S.; Ayub, N.; Olugu, E.; Musa, S. Drivers and barriers analysis for green manufacturing practices in Malaysian SMEs: a preliminary findings. *Procedia Cirp*, 26, 658-663, 2015.
- Giesekam, J.; Barrett, J.; Taylor, P. Construction sector views on low carbon building materials. *Building Research & Information*, 44, 4, 423-444, 2015.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2008.

Hankinson, M.; Breytenbach, A. Barriers that impact on the implementation of sustainable design. In: Faculty of Art, Design and Architecture - University of Johannesburg. África do Sul, 2012.

Hayles, C. Environmentally sustainable interior design: A snapshot of current supply of and demand for green, sustainable or Fair Trade products for interior design practice. *International Journal of Sustainable Built Environment*, 4, 1, 100-108, 2015.

Kang, M.; Guerin, D. The state of environmentally sustainable interior design practice. *American Journal of Environmental Sciences*, 5, 2, 179-186, 2009.

Lasani, L. The Current State of Green Building Standards and Interior Materials; Are These Processes Leading to Stronger Selections of Sustainable Materials?. Dissertação de Mestrado - University of Waterloo, 2016.

Laurenzi, M. P. (Ed.). *Building Energy Efficiency: Why Green Building are Key to Asia's Future*. Asia Business Council, 2007.

Lee, E.; Allen, A.; Kim, B. Interior design practitioner motivations for specifying sustainable materials: applying the theory of planned behavior to residential design. *Journal of Interior Design*, 38, 4, 1-16, 2013.

Lopes, G. Percepções de sustentabilidade no cotidiano profissional do designer de interiores. Dissertação de Mestrado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014.

Markelj, J.; Kuzman, M.; Groselj, P.; Senegacnik, M. A simplified method for evaluating building sustainability in the early design phase for architects. *Sustainability*, 6, 12, 8775-8795, 2014.

Maté, K. Champions, Conformists, and Challengers: Attitudes of Interior Designers as Expressions of Sustainability through Materials Selection. In: *Design Research Society*, Lisboa, 2006.

## **Modelo para auxílio a projetos de produtos sustentáveis com foco no conceito de Design e Território**

### ***Model to support sustainable product projects with focus on Design and Territory***

**Elyziane Ferreira Borges, mestranda em Design, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG**

designerelyzianeborges@gmail.com

**Thamyres Oliveira Clementino, doutora em Design, Universidade Federal de Pernambuco - UFPE**

thamyres.oliveira.clementino@gmail.com

#### **Resumo**

Este artigo aborda a materialização da identidade no design brasileiro aliado ao conceito de design e território com observâncias quanto a sustentabilidade social. Apresenta um modelo desenvolvido para atrelar os conhecimentos das comunidades locais, os materiais da região e a identidade do território aos produtos. Objetiva expor um modelo que proporciona a inclusão de aspectos de identidade local a partir do que é indicado pelos autores Krucken (2009) e Bonsiepe (2011) na literatura sobre o assunto. Para ilustrar o modelo desenvolvido, será apresentado o estudo de caso realizado em Ingá-PB, que gerou como resultado uma coleção de adornos nomeada “Memórias inscritas, Recortes de tradição”, projetada a partir da iconografia das Itacoatiaras de Ingá –PB e confeccionada em couro por um artesão da região. O modelo desenvolvido apresenta um caminho factível de ser trilhado por designers em conjunto com artesãos, promovendo o desenvolvimento local sustentável e a valorização do patrimônio.

**Palavras-chave:** Projeto; Sustentabilidade; Design e Território; Identidade.

#### ***Abstract***

*This article addresses the materialization of identity in Brazilian design combined with the concept of design and territory with observations related to social sustainability. It presents a model developed to link the knowledge of local communities, the materials of the region and the identity of the territory to products. It aims to expose a model that allows the inclusion of local identity aspects based on what is indicated by the authors Krucken (2009) and Bonsiepe (2011) in the literature on the subject. To illustrate the developed model, it will be presented the case study carried out in Ingá-PB, which resulted in a collection of ornaments named “Inscribed memories, Clippings of tradition”, designed from the iconography of Itacoatiaras de Ingá –PB and made of leather by a regional craftsman. The developed model presents a feasible path for designers to follow along with artisans, by respecting and recognizing traditional knowledge. In this way, promoting the sustainable local development and the appreciation of heritage.*

**Keywords:** Project; Sustainability; Design and Territory; Identity.

## 1. Introdução

Em decorrência do crescimento da população e da atividade humana o planeta tem sofrido escassez de recursos e mudanças nos ciclos naturais. A preocupação sobre qual será o futuro do planeta gerou discussões que fomentaram a criação do conceito de desenvolvimento sustentável. Em linhas gerais, este termo refere-se a condições sistêmicas do desenvolvimento econômico e social que ocorre dentro dos limites de resiliência ambiental, sem comprometer as necessidades das futuras gerações e contemplando a distribuição equânime de recursos naturais globais. (VEZZOLI et. al, p.15, 2018).

Atualmente existem discussões e redefinições acerca do Design para Sustentabilidade, que de forma criteriosa percebe o desenvolvimento sustentável como uma descontinuidade sistêmica na produção de consumo, a partir da inovação com estratégias projetuais para promover inovação com soluções eficazes orientadas à sustentabilidade (IBID, p.62). Com isso, surge o conceito de Sistema Produto-Serviço (PSS) – a ampliação das possibilidades de inovação para além do produto, por meio da oferta combinada de produtos e serviços que possam, em conjunto, recair na satisfação final do usuário, respeitando os limites ambientais e sociais do entorno. (IBID).

O autor Vezzoli (et. al, 2018) apresenta princípios heurísticos para a equidade e coesão social em PSS, apontando uma série de critérios que asseguram a sustentabilidade sócio-ética em projetos de design, que são: melhorar as condições de emprego e trabalho; melhorar a equidade e a justiça na relação entre stakeholders; instrumentalizar o consumo responsável e sustentável; favorecer e integrar os frágeis e marginalizados; melhorar a coesão social; fortalecer e valorizar os recursos locais. (IBID, p. 132).

Estes princípios podem ser mediados pelo conceito de Design e Território, que de acordo com Lia Krucken (2009), expõe o design de produto como uma alternativa para ativar ou promover as competências de um local e gerar maior valor aos recursos de um território, contribuindo com a produção das comunidades. Apresentando projetos que possibilitam novas configurações aos artefatos, mas que respeitam e preservam a essência e identidade da comunidade local, considerando a sua vocação patrimonial-cultural e seus recursos locais no processo de design.

Mediante este panorama, este artigo apresenta um modelo para auxiliar designers no projeto de produto com ênfase no conceito de Design e território. Para ilustrar o modelo desenvolvido, será apresentado o estudo de caso realizado em Ingá-PB, que gerou como resultado uma coleção de adornos nomeada “Memórias inscritas, recortes de tradição”, projetada a partir da iconografia das Itacoatiaras de Ingá e confeccionada em couro por um artesão da região.

## 2. Design e Território

Segundo Lia Krucken (2009), no mundo contemporâneo o design tem se tornado uma ferramenta estratégica para gerar valor a recursos locais, contribuindo para o fomento de uma produção sustentável, que leva em consideração questões socioculturais e socioeconômicas de um território. Evidentemente o designer é visto não apenas como um projetista, mas como um ator da inovação produtiva nas comunidades. A autora tem uma

visão clara sobre a perspectiva de que o design auxilia na “complexa tarefa de mediar produção e consumo, tradição e inovação, qualidades locais e relações globais” (IBID, p. 17). Ela apresenta algumas ações para valorização de um território (IBID, p.99-106):

- RECONHECER as qualidades do produto e do território: em um projeto de valorização é necessário conhecer as origens do território em que nasce o novo produto, constituindo “marcadores de identidade” como base projetual;
- ATIVAR as competências situadas no território: a integração das diversas competências e o desenvolvimento compartilhado entre agentes do território é fator primordial para o alinhamento dos diversos conhecimentos do meio;
- COMUNICAR o produto e o território: é preciso tornar acessível a linguagem do produto do território, afim de que a comunicação seja transparente para pessoas de um contexto diferente;
- PROTEGER a identidade local e o patrimônio material e imaterial: o sentimento de pertencimento deve ser valorizado para fortalecer a imagem do território, protegendo e preservando os patrimônios locais que também é uma herança para os sucessores do território;
- APOIAR a produção local: o design pode contribuir estrategicamente com uma visão futura inovadora sobre as produções das comunidades locais. O designer deve unir possibilidades sem descaracterizar a identidade do produto e do território;
- PROMOVER sistemas de produção e de consumo sustentáveis: é de extrema importância a conscientização dos produtores e governantes sobre valores sustentável do uso material da produção local. O designer deve difundir e estimular esses valores nos consumidores através dos produtos;
- DESENVOLVER novos produtos e serviços que respeitem a vocação e valorizem o território: identificar a vocação do território é essencial para o desenvolvimento de produtos que contribuam para a imagem local, a melhoria da condição da vida comunidade e para atrair visitantes;
- CONSOLIDAR redes no território: o desenvolvimento de redes contribui integra competitividade ao território, estimulando a facilidade do acesso ao produto e novas tecnologias. Promove renovação nas articulações de gestão estratégica e organização do território;

As ações apresentadas por Krucken (2009) são considerações relevantes sobre como projetar produtos que respeitam as vocações do território, expondo que a valorização local pode ser materializada no Design de Produto ao se considerar as identidades locais.

## 2.1 Identidade e Design de Produto

Após ampla análise na literatura, Bonsiepe (2011, p.54) concluiu que as identidades são construtos criados pela linguagem, que por sua vez influi no comportamento humano, e são artefatos de comunicação. A partir disto, o autor apresenta a Identidade em produtos, ressaltando a dimensão simbólica como aspecto intrínseco a projetos com tal abordagem. O autor (IBID, p. 77, 2011) afirma que é possível comunicar a identidade por meio de

cinco modos de materialização da identidade em produtos: 1) Em forma de um grupo de características formais ou cromáticas (stilemi); 2) Na estrutura taxonômica dos produtos, vale dizer, os tipos de produtos característicos de uma cultura; 3) No uso de materiais locais e métodos de fabricação correspondentes; 4) Na aplicação de um método projetual específico (empatia por essa tradição e uso desses atributos arraigados em determinada região); 5) Na temática (necessidade) específica do contexto.

Os modos de materialização de Bonsiepe (2011) e as ações para valorização de Lia Krucken (2009) revelam as formas que o designer pode munir-se para comunicação da identidade em um projeto de Design e território. No entanto, faz-se necessário na prática projetual o planejamento de suas fases para melhor desenvolvimento do projeto, auxiliando o profissional da área a decidir sobre quais melhores métodos para suprir as demandas apresentadas pelos autores para a materialização da identidade local.

### 3. Considerações teórico-metodológicas do modelo

Para a elaboração do modelo para auxílio à projetos de produtos com foco no Design de Território, foi considerada a revisão de literatura apresentada, que permitiu a análise das ações recomendadas por autores da área. Utilizou-se como base para o planejamento projetual e desenvolvimento de produtos o autor Löbach (2001); na construção das fases projetuais com ênfase nas potencialidades locais muniu-se das ações para valorização de um território apresentadas por Lia Krucken (2009) e as ferramentas de materialização da identidade proposta por Gui Bonsiepe (2011); para auxiliar no processo criativo utilizou-se as ferramentas de metodologia visual de Pazmino (2015).

Bernd Löbach (2001) reconhece que o processo de design é tanto um processo criativo quanto de resolução de problemas. Este autor apresenta o planejamento projetual em 4 fases (IBDI, p.142), sendo estas adotadas na elaboração do modelo proposto: (1) Análise do problema: conhecimento do problema, coleta de informações, análise das informações; (2) Geração de alternativas: escolha dos métodos de solucionar problemas, produção de ideias, geração de alternativas; (3) Avaliação das alternativas: exame das alternativas, processo de seleção, processo de avaliação; (4) Realização da solução: realização da solução do problema, nova avaliação da solução.

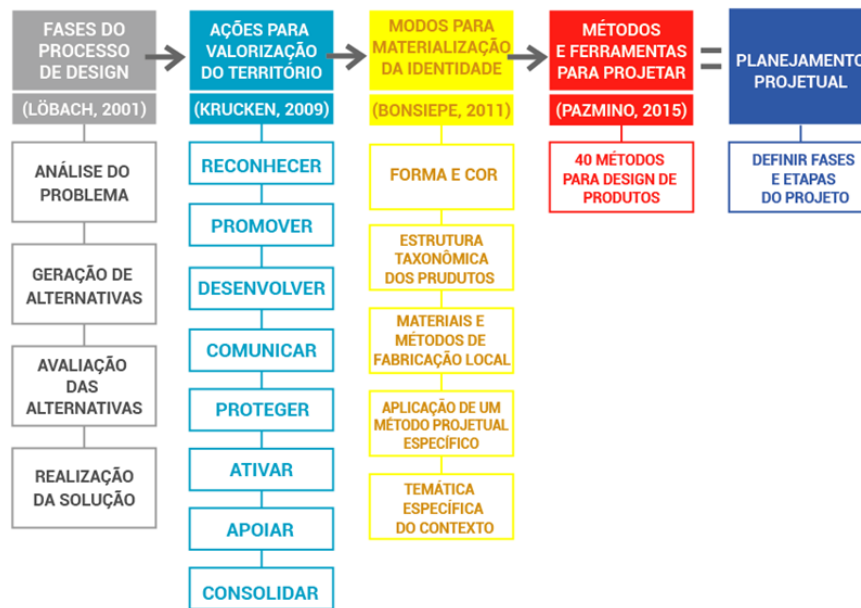
Já as ações apresentadas por Krucken (2009) são eficazes para direcionar os designers no reconhecimento das potencialidades do território e quais questões deve-se observar para o projeto de design com referência ao local.

Os modos de materialização apresentados por Bonsiepe (2011) foram inclusos na elaboração do modelo proposto, em associação com os conceitos de Krucken, por direcionar o designer de forma prática sobre a realização das etapas projetuais na materialização da identidade de um lugar.

Corroborando com a prática projetual, Pazmino (2015, p.5) afirma que “o processo de design não é apenas constituído pelas fases projetuais, mas pelas relações que se estabelecem entre elas”. A autora propõe métodos para planejar, analisar, sintetizar e criar, apresentando como aplicá-los em design de produto. Dentre os diversos métodos para etapas diferentes é proposto por Veronica Pazmino (IBDI) formas para auxiliar o processo de criatividade. O desenvolvimento do modelo estruturado a seguir utiliza como base os

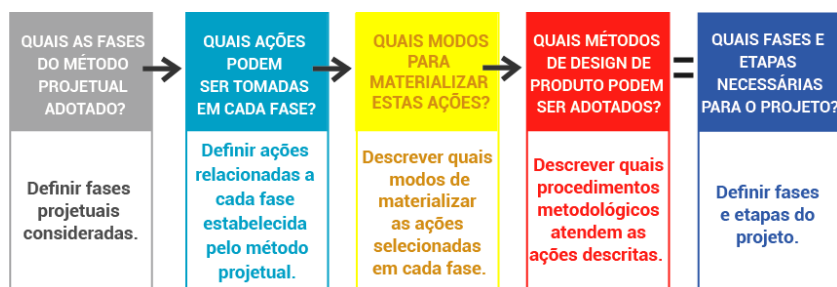
métodos que esta autora apresenta como ferramenta de metodologia visual para a etapa de criatividade.

Assim, tornou-se possível organizar as informações presentes na literatura em um modelo aplicável no âmbito projetual. O modelo consiste em um instrumento que permite reflexões sobre como as fases projetuais, orientadas às ações para a valorização do território e materialização da identidade, podem nortear os designers a planejar os procedimentos projetuais, como expresso a seguir:



**Figura 1: Modelo para auxílio à projetos de produtos com foco em identidades locais. Fonte: elaborado pelas autoras.**

Em que se deve observar as questões descritas a seguir.



**Figura 2: Fluxograma com questões norteadoras para o uso do modelo proposto. Fonte: elaborado pelas autoras.**

Na primeira coluna do modelo projetual vê-se as fases do planejamento projetual (LÖBACH, 2001); a segunda concentra as ações para valorização propostas por Krucken (2009); a terceira coluna os modos de materialização da identidade por Bonsiepe (2011); a quarta coluna apresenta as práticas geradas por meio da interconexão das ações e ferramentas voltadas para as fases do projeto e aloca o uso dos métodos de Pazmino (2015); e a última consiste no resultado do planejamento, descrito em etapas e fases a partir do que foi definido nas colunas anteriores. Ressalta-se que embora tenha sido definido alguns autores para o modelo, outros possam ser considerados, acrescentando ou substituindo-os.



Nele, o designer deve transitar em cada coluna cruzando as informações e preenchendo as linhas com os conceitos adequados ao projeto em específico, a exemplo da figura a seguir.

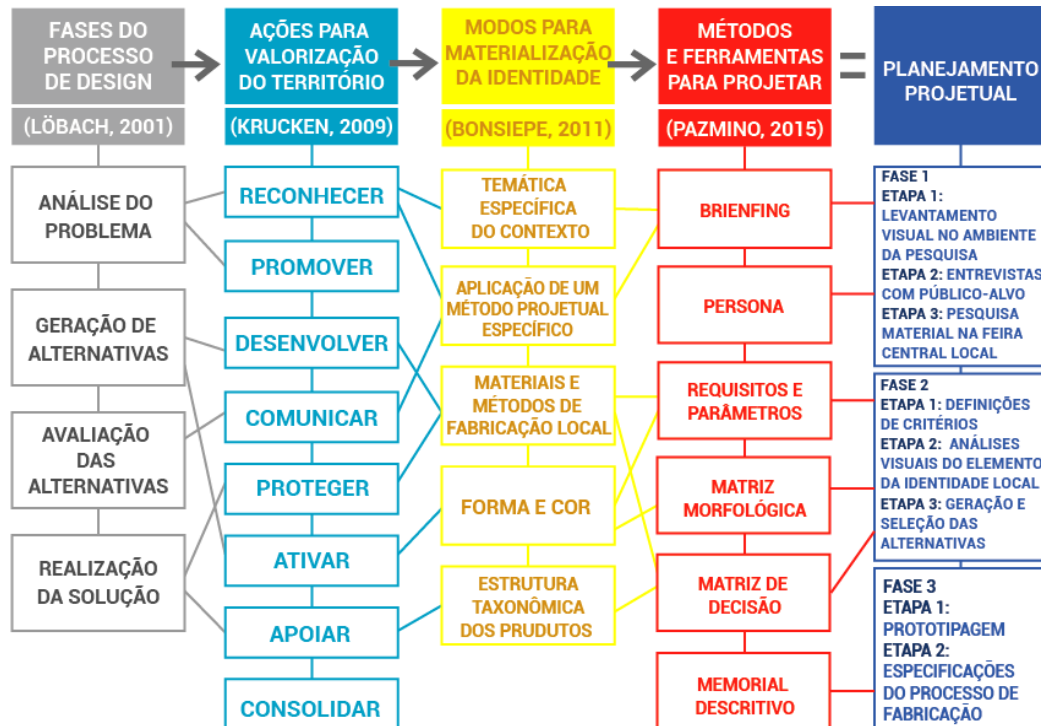


Figura 3: Exemplo do cruzamento de informações no modelo proposto. Fonte: elaborado pelas autoras.

O modelo proposto serve para nortear a tomada de decisão no projeto, havendo a possibilidade de empregar as ações de valorização do território e os modos de materialização da identidade adequados às necessidades projetuais.

A seguir, será apresentado um Estudo de Caso para ilustrar o modelo desenvolvido para projetos de Design e Território com foco na identidade local.

## 6. Estudo de Caso: “Memórias inscritas, Recortes de tradição”

O estudo de caso que ilustra o uso do modelo proposto foi realizado no primeiro semestre de 2019 em Ingá-PB, município que se encontra no agreste paraibano, situado a cerca de 105 km de distância da cidade de João Pessoa. O estudo considera o Sítio Arqueológico das Itacoatiaras como fonte principal para coleta e análise de dados, pois este apresenta-se como a principal temática local.

Localizado na Fazenda Pedra Lavrada, a aproximadamente 5 km de distância da sede do município de Ingá, o sítio arqueológico das Itacoatiaras é o primeiro monumento de arte rupestre protegido no Brasil e um bem que integra a lista de Patrimônio Mundial da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), sendo reconhecido pelo rico conteúdo estético e técnica dos símbolos inscritos em baixo relevo em um paredão rochoso, evidenciando sua incontestável importância histórica. (IPHAN, 2015).

Apesar de grande reconhecimento patrimonial, percebe-se a escassez de soluções de produtos que valorizem ainda mais a identidade do município em relação às Itacoatiaras, fator que se agrava já que a região atualmente também não possui potenciais mercadológicos como no passado, quando dominava a produção do algodão do agreste na metade do século XX (FERREIRA, 2017).

O desenvolvimento do projeto deste estudo de caso, a partir do modelo proposto, apresenta-se no quadro a seguir, em que foi acrescentado a coluna “análise” para explicar como ocorreu o cruzamento das informações do modelo:

FASES	AÇÕES	MODOS	ANÁLISE	MÉTODOS E FERRAMENTAS	PLANEJAMENTO PROJETUAL
ANÁLISE DO PROBLEMA	RECONHECER	TEMÁTICA	Levantar os elementos identitários mais importantes e reconhecidos no território; Compreender percepção acerca das características de produtos locais.	BRIEFING E PERSONA	FASE 1: Levantamento e análises dos dados:  Etapa 1: Ambiente das Itacoatiaras e público-alvo; Etapa 2: Levantamento no mercado público;
	PROMOVER	MATERIAIS E PROCESSOS MÉTODO PROJETUAL ESPECÍFICO	Investigar espaços públicos sobre a produção local (feiras locais; mercados públicos, exposições).  Utilizar metodologia de design e território para gestão do uso dos atributos materiais e imateriais da região.	REQUISITOS E PARÂMETROS	
GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS	DESENVOLVER	FORMA E COR	Utilizar os resultados já investigados sobre a produção local e os elementos visuais do território para geração de alternativas por meio da metodologia visual.	MATRIZ MORFOLÓGICA	Fase 2: Projeto dos adornos:  Etapa 1: Análise visual; Etapa 2: geração de alternativas a partir de matriz morfológica; Etapa 3: Mocukps; Etapa 4: Refinamento a partir de feedback do artesão.
		MATERIAIS E PROCESSOS		MATRIZ DE DECISÃO	
AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS	COMUNICAR	TEMÁTICA	Adotar a percepção visual sobre a temática local para avaliar a comunicação do território por meio da configuração formal do produto.	CRITÉRIOS DE SELEÇÃO	
	PROTEGER	ESTRUTURA TAXONÔMICA	Respeitar os saberes locais em seus modos de fazer material empregado, incentivando o pertencimento e com a participação ativa do produtos local		
REALIZAÇÃO DA SOLUÇÃO	ATIVAR	MATERIAIS E PROCESSOS	Munir-se de pequenas produções tradicionais e empregar as técnicas artesanais e características materiais ao projeto, incluindo o produtor local no refinamento da configuração do produto.	MEMORIAL DESCRITIVO	Fase 3: Protótipos

**Figura 4: Aplicação do Modelo para auxílio à projetos de produtos com foco em identidades locais.**  
Fonte: elaborado pelas autoras.

Percebeu-se que a região do Ingá demonstra potencial para projetos que buscam resgatar identidade local e modos de produção artesanal presentes na região, sendo identificada a oportunidade de projetar adornos a partir da iconografia das Itacoatiaras e da utilização de materiais e processos artesanais da região. Visando reafirmar a relevância da identidade do território por meio do design de produto. A seguir, serão detalhadas as fases e etapas do planejamento para o Estudo de Caso do projeto de adorno com referência às Itacoatiaras de Ingá-PB.

## 6.1 Desenvolvimento das fases e etapas do planejamento projetual

Na fase de levantamento de dados objetivou-se a obtenção de insumos para o projeto com base em conhecimentos sobre as potencialidades locais e o público-alvo. Por ser um dos elementos mais relevantes da identidade local e a oportunidade ocasionada pela falta de soluções em produto com ênfase nas inscrições rupestres, as Itacoatiaras foram selecionadas como a representação da temática local.

Para a primeira etapa estabeleceu-se a pesquisa de campo ao Sítio Arqueológico das Itacoatiaras com a finalidade de obter registros fotográficos do ambiente e observações sobre os visitantes do local. Paralelamente, foram realizadas entrevistas semiestruturadas, afim de constatar os traços de personalidade, hábitos e valores em comum entre o público que visita as Itacoatiaras. Partindo da ferramenta de Pazmino (2015) e de um modelo disponibilizado pelo Sebrae, elaborou-se uma persona que caracteriza o usuário ideal deste projeto. Verificou-se que os adornos mais utilizados pelos usuários são colar, pulseira e brinco. Servindo isto como delimitação para os tipos de adornos que seriam projetados.

Para continuar no conhecimento sobre as potencialidades do território ingaense foi traçado um plano para investigação de produtos e produtores locais, para isto o mercado público da cidade foi elencado como palco para esse levantamento, pois é um dos locais de maior concentração de venda e compra de produtos entre pessoas de Ingá e região. Intencionando, a partir dos resultados, chegar ao local de trabalho de potenciais artesãos e conhecer as técnicas artesanais desenvolvidas por eles.

A partir da observação sobre os produtos com características de produção local, constatou-se que o couro presente em arreios e bainhas de facas eram produtos advindos de Ingá e municípios próximos. Com isso foi possível localizar alguns artesãos da região que trabalham com este material.

O artesão entrevistado que ainda desenvolvia sua atividade foi o Sr. J. B., morador de Mogeiro, pequeno município da região de Ingá. Com trabalho artesanal ativo, ele é reconhecido por seu trabalho em toda região. Um segundo artesão da conformação do couro que também estava em atividade era o Sr. S. S., artesão de Itatuba, município da região ingaense. Ele tem uma produção ativa de peças em couro, com produtos também voltados para a agropecuária.

Por meio das visitas e entrevistas realizadas com os artesãos, percebeu-se que o artesanato com couro se demonstrou como viável para o projeto, pois havia mais produtores trabalhando com este tipo de atividade e que estavam dispostos, tanto pela idade quanto pela receptividade, a contribuir com o projeto.

As entrevistas com os artesãos possibilitaram o levantamento acerca de processos de conformação do couro, constatando-se o leque de processos utilizados pelos artesãos locais e, tal qual Bonsiepe (2011) afirma, a possibilidade de materializar a identidade de um território no uso de materiais locais e métodos de fabricação correspondentes no projeto de um conjunto de produtos. Corroborando com os critérios do desenvolvimento sustentável no uso de recursos naturais locais, valorizando e incentivando, do ponto de vista também sócio-ético, o consumo sustentável.

Para a elaboração do projeto de adornos com a configuração da identidade ingaense foi necessário considerar algumas etapas. Com a finalidade de compreender os princípios formais presentes nas Itacoatiaras, foi previsto uma análise visual de sua iconografia. Termo este que descreve e classifica imagens com um tema e motivos específicos, em um dado tempo e espaço (PANOFSKY, 1991, p.53). A análise visual também visa classificar os símbolos das Itacoatiaras a partir dos princípios que regem a forma de acordo com Wucius Wong (1987) e Gomes Filho (2004), possibilitando possíveis agrupamentos formais.

A fim de direcionar o processo criativo na geração de alternativas, utilizou-se a ferramenta de matriz morfológica (PAZMINO, 2015), que possibilita trabalhar com um maior número de formas alocando e combinando os elementos formais em um quadro de acordo com os princípios formais mais evidentes em cada um. Nesta análise foi possível constatar a presença dos princípios formais de repetição, gradação de tamanho e de forma, além de elementos com similaridade, radiação, simetria e continuidade.

Para a tomada de decisão dos símbolos mais representativos foi elaborada uma Matriz de Decisão. Essa ferramenta auxilia na seleção das alternativas que melhor correspondem a proposta do projeto. A partir de critérios de seleção, as alternativas passam por um funil em que é verificado se atende ou não atende aos princípios estabelecidos (PAZMINO, 2015).

A seleção foi feita a partir dos símbolos que conseguiram atrelar a maior quantidade de critérios formais. Sendo então determinado que os elementos seriam selecionados a partir de cinco princípios formais, estabelecendo-se uma quantidade mínima de três princípios por símbolo para sua seleção.

A geração de alternativas teve início a partir da vetorização dos símbolos e da construção da matriz morfológica (Figura 5), realizando-se desenhos por meio da mescla entre os símbolos e seus princípios formais.

REPETIÇÃO	SIMILARIDADE	GRADAÇÃO	SIMETRIA	CONTINUIDADE

Figura 5: Matriz morfológica. Fonte: elaborado pelas autoras.

Neste primeiro momento do processo criativo a matriz morfológica possibilitou a união entre os símbolos, sem considerar a ótica da configuração dos adornos. Em seguida,

foram iniciados os processos de configuração dos adornos através de desenhos tridimensionais do busto feminino para a adaptação das formas bidimensionais geradas aos tipos de adornos estabelecidos e também para analisar o comportamento e harmonia da composição entre os três adornos. A partir dessa geração inicial constatou-se a necessidade da elaboração de uma coleção de adornos, pois desta forma seria possível ter o conceito das pedras e da iconografia de maneira mais expressiva.

Para a terceira etapa o uso de mockups foi determinado para o desenvolvimento de testes tridimensionais, intencionando analisar o volume e comportamento das peças no corpo, além de servir como modelo de apresentação das peças ao artesão para visualização de detalhes da configuração e viabilidade produtiva. Concluída a confecção dos mockups, foram realizados registros fotográficos com uma modelo apara análise do comportamento dos adornos para selecionar as peças mais harmônicas e que buscavam atrelar os símbolos e as formações rochosas da região. Alguns dos adornos selecionados passaram por um novo processo de refinamento com a finalidade de se obter peças dinâmicas entre si.

Nesta etapa final de seleção dos adornos a partir dos mockups foram elaboradas as nomenclaturas dos conjuntos e o título da coleção. Sabendo que o termo Itacoatiaras é proveniente do Tupi Guarani, utilizou-se essa língua como referência para o título dos conjuntos de adornos, reafirmando a brasilidade e identidade neste projeto.

Tal seleção dos títulos foram realizados a partir da ótica de César (2013) que reproduz os desenhos das inscrições rupestres dentro de possíveis agrupamentos de símbolos fitomórficos (vegetais), zoomórficos (animais) e antropomórficos (ser humano). Nomeou-se os conjuntos da seguinte forma: conjunto Itá, que significa ‘pedra’; conjunto Abati, do Tupi ‘milho’; conjunto Itajaí, que significa ‘rio’; conjunto Tatu, palavra original do Tupi.

Para definição do título da coleção utilizou-se a constatação da importância do lembrar e o guardar as memórias do local, aspectos mencionados pelos turistas entrevistados. A coleção “Memórias inscritas, recortes de tradição” traz na primeira seção da oração a referência à história e estórias das Itacoatiaras, a segunda faz alusão ao fazer artesanal do couro.

A partir da finalização dos mockups da coleção final, os modelos das peças foram levados para análise junto ao artesão. Ao apresentar os mockups das peças para o artesão houve uma boa interação quanto a maneira que cada peça seria produzida. O feedback do artesão possibilitou a definição dos tipos de peles e processos necessários para uma melhor execução e acabamento. Os marcadores utilizados nas peças foram selecionados de acordo com a proximidade à superfície das rochas e com alguns símbolos das Itacoatiaras. Houve também a necessidade da elaboração de gabaritos para a produção de cada elemento que compõe os adornos, obtendo uma facilitação produtiva no trabalho do artesão e maior



**Figura 6: Mockups das peças e seus respectivos gabaritos. Fonte: elaborado pelas autoras.**

similaridade na reprodução das peças (Figura 6).

Na fase de prototipação, as peças foram executadas em pele disponível pelo artesão, que neste caso foi a pele de bode. No decorrer das confecções novos refinamentos foram feitos de acordo com sugestões e processos desenvolvidos pelo artesão.

Por indisponibilidade do couro colorido, para os protótipos utilizou-se material similar para a confecção das peças definidas com a cor amarela. Grande parte do couro empregado nas peças foi a partir da reutilização de sobras de material.

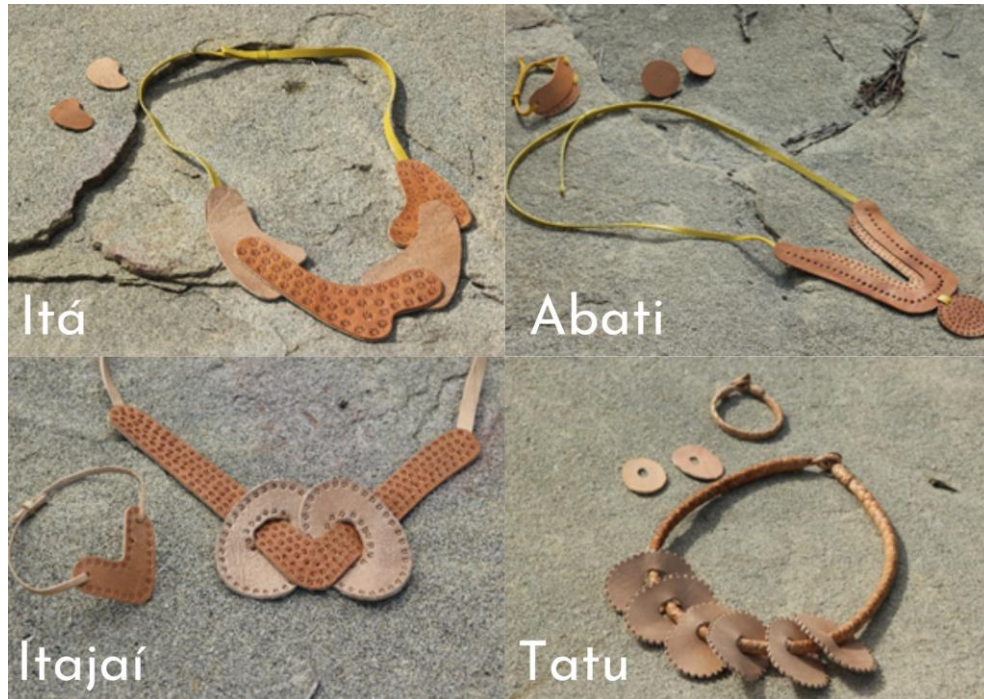


Figura 7: Mockups da coleção de adornos. Fonte: elaborado pelas autoras.

## 7. Considerações finais

Projetar produtos com identidade cultural local é fomentar a criação de um design brasileiro que exalta a riqueza patrimonial, a diversidade de tradições e os saberes do nosso país, respeitando valores do desenvolvimento sustentável.

O modelo proposto neste artigo mostra-se eficaz ao nortear o designer na tomada de decisões em projetos de identidade territorial em produto, demonstrando potencial para ser melhorado e continuado em estudos futuros, tendo em vista sua flexibilidade para diferentes contextos projetuais.

Por meio das ações para valorização do território proposto por Lia Krucken (2009) é percebido que quando se trata de um projeto voltado para um determinado território o designer deve considerar não apenas a sua expertise na área projetual, mas entender que o território precisa ser cuidadosamente considerado para um resultado que respeite tradições e vocações, fortalecendo e valorizando os recursos locais.

Vale ressaltar a limitação da implementação deste modelo no estudo de caso apresentando, visto que foi realizado em curto prazo para atender a requisitos de um

Trabalho de Conclusão de Curso em Design. Sugere-se que seja considerado a execução do projeto em Design e território com um maior número de produtores locais, distribuindo a produção para não haver sobrecarga de trabalho, visando também a igual geração de renda para aqueles que fazem parte do processo artesanal.

O trabalho em que o designer acompanha todo o processo junto ao artesão, mediante encontros para discussão do projeto e manutenção de um relacionamento empático é de suma importância. Pois tal envolvimento contribui para a obtenção de resultados positivos, cumprindo os objetivos do projeto e a qualidade do produto final, bem como atende a sustentabilidade quanto a equidade e coesão social em relação aos profissionais envolvidos.

## Referências

- BORGES, A. Design + Artesanato: o caminho brasileiro. São Paulo: Editora Terceiro Nome, 2011.
- BONSIEPE, Gui. Design, cultura e sociedade. 1 ed. São Paulo: Blucher, 2011.
- CÉZAR, Henrique da Silva Ted. Sítio Arqueológico Itacoatiaras do Rio Ingá: reflexões sobre a preservação do patrimônio cultural e a documentação como um instrumento para esta prática. Dissertação - Mestrado Profissional do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, Rio de Janeiro, 2013.
- FERREIRA, Alexandre. Ingá: retalhos da história, resquícios de memórias. 2 ed. Campina Grande: Cópias & Papéis, 2017.
- GOMES FILHO, João. Gestalt do objeto: sistema de leitura visual da forma. 8 ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2008.
- IPHAN. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/>, 2018. Acesso em 03 outubro 2018.
- KRUCKEN, Lia. Design e território: valorização de identidades e produtos locais. São Paulo: Studio Nobel, 2009.
- LÖBACH, B. Design Industrial: bases para a configuração de produtos industriais. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2001.
- PANOFSKY, Erwin. Significado nas artes visuais. 3 ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 1991.
- PAZMINO, Ana Veronica. Como se cria: 40 métodos para design de produtos. 1 ed. São Paulo: Blucher, 2015.
- VEZZOLI, Carlo; KOHTALA, Cindy; SRINIVASA, Amrit. Sistema produto + serviço sustentável: fundamentos. 22 ed. Curitiba: Insight, 2018.
- WONG, Wucius. Princípios de Forma e Desenho. 1 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

## **Impressão 3d aplicada à saúde pública: uma análise de possibilidades com base em produto, processo e paradigma**

### ***3d printing applied to public health: an analysis of possibilities based on product, process, and paradigm***

**Cláudio Pereira de Sampaio, Doutor, Universidade Estadual de Londrina (UEL)**

claudiopereira@uel.br

**Sonia Maria Fabris Luiz, Doutora, Universidade Estadual de Londrina (UEL)**

sofabris@uel.br

#### **Resumo**

Este artigo apresenta um estudo crítico do desenvolvimento de soluções de aplicação da tecnologia de impressão 3D para a saúde pública em um hospital universitário da rede pública brasileira, tendo como contexto a pandemia de covid-19 que atingiu o Brasil e o mundo no ano de 2019. Apresenta como base teórica e metodológica norteadora o design e seus níveis de intervenção. Os autores descrevem três casos de aplicação distintos em nível local, sendo dois em nível de produto e um em nível de sistema, e os analisam de forma qualitativa utilizando um framework de análise em nível de produto, processo e paradigma, desenvolvido por Corsini e Moultrie (2019). Como resultado, são apresentados e discutidos aspectos críticos de cada caso, bem como oportunidades de melhoria e sugestões para novos estudos.

**Palavras-chave:** Saúde pública; impressão 3D; design para a sustentabilidade.

#### **Abstract**

*This article presents a critical study of the development of solutions for the application of 3D printing technology for public health in a university hospital in the Brazilian public network, in the context of a pandemic of covid-19 that hit Brazil and the world in 2019. It presents as a theoretical and methodological basis the design and its levels of intervention. The authors describe three different application cases at the local level, being two at product level and one at system level, and analyze qualitatively using an analysis framework at the product, process and paradigm level, developed by Corsini and Moultrie (2019). As a result, critical aspects of each case are presented and discussed, as well as opportunities for improvement and suggestions for further studies.*

**Keywords:** Public healthcare; 3d printing; design for sustainability.



## 1 Contexto geral: A pandemia de Covid-19 e a emergência da fabricação digital na saúde pública

A atual pandemia de Covid-19 causada pelo novo coronavírus (Sars-Cov-2) desenvolveu não só uma crise global de saúde pública, mas também de impacto crescente nas cadeias produtivas, de suprimentos e de serviços na área da saúde (CRAVEN, 2020). O surto de Covid-19 tem representado um desafio para hospitais públicos em todo o mundo e para os brasileiros, entre eles o Hospital Universitário de Londrina (HU/UEL), no que se refere à proteção dos profissionais de saúde que atuam no atendimento de pacientes infectados; na escassez de itens essenciais aos procedimentos clínicos (ventiladores, sondas de aspiração, filtros bacterianos, entre outros) e de diagnóstico (Ex. swab - cotonete nasal) (CORSINI, 2020). A necessidade de se prover produtos adequados, tanto para os profissionais de saúde (ex. Equipamentos de Proteção Individual ou EPIs) quanto para os pacientes, têm esbarrado em uma série de dificuldades que vão desde a dificuldade de importação de equipamentos; a compra de insumos por fornecedores nacionais, cuja oferta é muitas vezes insuficiente para atender a demanda com conseqüente aumento geral dos custos destes materiais; até a falta de adequação e flexibilidade das soluções ao contexto específico do HU. Tomando-se como exemplo o caso dos EPIs, atualmente o HU/UEL conta com centenas de profissionais que necessitam deste tipo de equipamento, incluindo máscaras, óculos, face Shields, aventais e gorros descartáveis, entre outros.

A dificuldade de compra dos EPIs durante a pandemia tem, por outro lado, estimulado o protagonismo de indivíduos e empresas que possuem equipamentos de fabricação digital, e sobretudo de impressão 3D, os quais têm se organizado de forma espontânea para ajudar a produzir equipamentos em diversas cidades do mundo e também do Brasil, incluindo Londrina. A fabricação digital abrange diversas tecnologias de manufatura para a produção de quantidades limitadas de produtos, e permite que a produção possa ser feita localmente a partir de modelos digitais 2d ou 3d, utilizando-se tanto tecnologias aditivas (como a impressão 3D), quanto subtrativas como a usinagem de controle numérico computadorizado (CNC) e o corte laser. Tais modelos podem ser alterados, testados e aprimorados rapidamente, o que facilita a melhoria, tanto dos produtos quanto do próprio processo de produção (CRAVEN, 2020). Em países em desenvolvimento diversos projetos de uso de fabricação digital para a área da saúde pública têm sido desenvolvidos; como exemplo, a organização britânica *Field Ready* desenvolveu, em parceria com a Universidade de Edimburgo e pesquisadores nepaleses, um catálogo de soluções imprimíveis em 3d para atender aos nepaleses vitimados por um grande terremoto ocorrido anos antes, e que sofriam com a falta de equipamentos nos hospitais locais. Como resultado, diversos equipamentos médicos foram produzidos localmente (CORSINI; MOULTRIE, 2019).

A fabricação digital tem sido um importante recurso alternativo de produção de EPIs para os hospitais públicos brasileiros, como atestam várias iniciativas colaborativas que emergiram pelo país desde o início do ano de 2020. Entre elas o Projeto Higia, Nutes e SOS3D, e diversos grupos formados por proprietários de impressoras 3D, organizados de forma espontânea via redes sociais como *Facebook* e *Whatsapp* em várias cidades brasileiras. Este tipo de ação é favorecido e potencializado pela oferta de plataformas online abertas, que disponibilizam soluções em regime de acesso aberto (*open source*) de produtos desenvolvidos colaborativamente, como Prusa Printers e Delve, entre outras. A rápida adoção de tais soluções no período de pandemia indica sua viabilidade técnica e econômica para o uso em hospitais públicos, nesta emergência (CHOONG, et al, 2020).

## 2 Contexto específico: O Hospital Universitário de Londrina (HU/UUEL)

O Hospital Universitário de Londrina (HU) é um Órgão Suplementar da Universidade Estadual de Londrina (UEL), e está vinculado administrativamente à Reitoria da Universidade e academicamente ao Centro de Ciências da Saúde, sendo reconhecido pelo Ministério da Educação e Ministério da Saúde, nos termos da Portaria Interministerial MEC/MS Nº 1.213 de 30.05.2014. Quanto à relevância do HU/UUEL, é o segundo maior hospital público do Paraná, sendo considerado um estratégico e tradicional centro de referência em média e alta complexidade, 100% SUS (Sistema Único de Saúde). Conta com 307 leitos, todos à disposição do SUS, e atende pacientes de cerca de 250 municípios do Paraná e de mais de 100 cidades de outros estados, principalmente São Paulo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Rondônia. Sua abrangência regional atual é de cerca de 3.841.000 pessoas. Sendo um hospital-escola, o HU/UUEL tem também a função de espaço de aprendizagem para a prática dos futuros profissionais de saúde (Medicina, Fisioterapia, Enfermagem, Farmácia-Bioquímica e Odontologia), além de ser um campo de pesquisa *Stricto sensu e Lato sensu* para estas e outras áreas. O hospital conta com Habilitações em Assistência de Alta Complexidade na área de queimados; cardiovascular; traumatologia; ortopedia; neurologia/neurocirurgia; referência hospitalar em gestação de alto risco, dentre outros. No ano de 2019 o HU realizou cerca de 151.368 consultas médicas e não médicas e casos cirúrgicos. Desde o início da pandemia em 2020, o HU/UUEL é o hospital de referência para Covid-19 da 17ª Regional de Saúde do Governo do Estado do Paraná, que abrange 21 municípios, com cerca de um milhão de habitantes. Atualmente conta com 120 leitos exclusivos (UTIs e enfermarias) para casos suspeitos/confirmados de moderada a grave complexidade. Com isso o hospital deu salto de 307 para 451 leitos disponibilizados, assim como atendimento de referência na rede de urgência e emergência, incidindo para uma população estimada em 2 milhões de habitantes de 96 municípios da macrorregião Norte do Estado. Este fato consolida o HU/UUEL como o segundo maior hospital público do Paraná, 100% SUS<sup>1</sup>. Tais números demonstram a significativa relevância do HU/UUEL para a população não apenas de Londrina, mas de várias cidades adjacentes e apresenta excelente oportunidade de aplicação da fabricação digital em diversas frentes, incluindo infectologia, pediatria, neurologia, pneumologia, cirurgia e ortopedia.

## 3 Ontologia (natureza) do problema: Complexidade e *wicked problems*

A delimitação ontológica representa uma etapa relevante neste estudo, pois possibilita caracterizar a natureza do problema (o que é) em termos do seu nível de ordem interna, ou seja, de complexidade. Esta delimitação ajuda a definir, em grande parte, a atitude científica (epistemologia) e o modo (metodologia) de como o problema será abordado posteriormente. Neste sentido, e a partir das categorizações propostas por Snowden (2005) – problemas simples, complicados, complexos e caóticos – propomos categorizar o problema da aplicação da impressão 3D na saúde pública, no contexto da pandemia de covid-19 como um problema do tipo **complexo**, e até mesmo com alguns elementos de **caos** no que se refere ao surgimento e rápida expansão da pandemia. Tal classificação se justifica pelo fato de que este problema abrange uma diversidade de aspectos (sociais, econômicos, tecnológicos, políticos) que se influenciam de forma contínua e em diferentes escalas (local, nacional, mundial), e envolvem uma variedade significativa de atores (profissionais de saúde, pacientes, administradores, fabricantes, pesquisadores, entre outros). Estas características, somadas à dificuldade de definição e delimitação clara do problema, permitem situar estes

problemas como *wicked problems*, ou seja, problemas que mudam com o tempo, e para os quais pode haver uma resposta mais adequada, mas nunca uma solução permanente (RITTEL, WEBER, 1973).

#### **4 Epistemologia do problema: Pensamento de Sistemas, Complexidade, Design para a Sustentabilidade, Design de Sistemas, Design Thinking**

Problemas do tipo complexo exigem uma atitude de intervenção que se baseia, conforme Snowden (2005), em três ações principais: sondar (*probe*), extrair significado (*sense*) e responder (*respond*), em ciclos contínuos de aprendizado cada vez mais aprofundado sobre o problema. Esta abordagem decorre de um campo do conhecimento denominado Pensamento (ou Ciência) de Sistemas (*Systems Thinking, Systems Science*), e especialmente de uma corrente teórica chamada Ciência da Complexidade (*Complexity Science*).

##### **4.1 Pensamento de Sistemas (*Systems Thinking*)**

O Pensamento de Sistemas é uma área de estudos de natureza interdisciplinar que busca a compreensão de fenômenos de natureza complexa, incluindo interações entre o ser humano, suas atividades e tecnologia (sistema sociotécnico) e com o meio ambiente, em nível de sistemas. Compreende-se um sistema como “um todo integrado do qual as propriedades essenciais emergem das relações entre as partes que o compõem” (ISON, 2010), e também como “um todo, uma entidade que um observador pode cognitivamente dissociar de um contexto”, e “exibe uma certa forma de organização que determina seu caráter individual” (VANDENBROECK, 2015). Nos problemas complexos o aprendizado só pode ser obtido de forma retrospectiva, ou seja, observando o fenômeno depois que ele ocorreu, a fim de retirar *insights* que possam alimentar novas intervenções caso outro fenômeno similar ocorra. Tal processo é bastante semelhante ao utilizado no *design thinking*, no qual a produção e implementação rápida de soluções por meio de artefatos resulta em ciclos contínuos de aprendizado. Neste artigo, o pensamento de sistemas fornece base conceitual para os níveis de análise do processo e paradigma, bem como para a solução 3 (núcleo de fabricação digital), que serão apresentados e discutidos mais adiante.

##### **4.2 Design: solução de problemas, exploração de oportunidades, criação de valor (inovação), interdisciplinaridade**

O pensamento por meio do design, também chamado de *Design Thinking*, é uma forma específica de pensar sobre a solução de problemas amplos e complexos, centrada em empatia, criatividade e experimentação, como também de um método não-linear, iterativo, essencialmente exploratório e sistêmico de resolver estes problemas. O *design thinking* oferece uma nova forma de fazer algo, de adequá-lo a um sistema de negócios já existente ou novo, e de gerar valor para um novo produto, serviço ou processo. Apresenta natureza humanista, intuitiva, que leva em consideração tanto o aspecto emocional quanto de funcionalidade do usuário (BROWN, 2010). A noção de valor deve incluir, além do usuário e do negócio, também benefícios para a sociedade como um todo e para os ecossistemas naturais. Neste sentido, o Design para a Sustentabilidade consiste em uma abordagem ampliada do Design que busque contemplar de forma equilibrada as principais dimensões de sustentabilidade (ambiental, social e econômica), seja no redesign de produtos existentes, no projeto de novos produtos e serviços em substituição aos atuais, no projeto de sistemas produto-serviço intrinsecamente sustentáveis, e até mesmo no desenvolvimento de novos

cenários de estilos de vida sustentáveis (MANZINI; VEZZOLI, 2002). A fim de ampliar este potencial de sustentabilidade, é relevante também para este estudo a abordagem do Design de Sistemas (*Systems Design*), que tem por objetivo a criação de sistemas sustentáveis, voltados ao atendimento das necessidades humanas (VEZZOLI, 2010) no contexto de problemas complexos (*wicked problems*) de sustentabilidade. A questão dos produtos, serviços e sistemas para a saúde pública representa um problema deste tipo, que pode ser abordada por meio de *frameworks* teóricos próprios (DA COSTA JUNIOR; DIEHL; SNELDERS, 2019).

## 5 A tecnologia: Fabricação digital e a impressão 3D

Conforme Gershensfeld (2012) a fabricação digital refere-se aos processos que utilizam ferramentas controladas por computador, cuja origem pode remeter ao primeiro processo de usinagem controlada numericamente, desenvolvido em 1952 por pesquisadores do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Estes processos incluem a impressão 3D em suas várias formas, usinagem controlada por computador (CNC), corte laser e outros. Segundo Gershensfeld, a parte digital refere-se ao controle computacional, enquanto a parte material em si é, de fato, analógica. Já existem iniciativas de pesquisa, no entanto, que buscam tornar digital também a parte material, o que deverá representar o futuro destas tecnologias nos próximos anos. Destaca-se aqui a impressão 3D, principal processo de produção de objetos em pequena escala, e que pode ser classificado em três categorias (VOLPATO, 2007): Com base em líquidos (ex. Estereolitografia), com base em sólidos (ex. Deposição por Material Fundido ou FDM), e com base em pó (ex. Sinterização Seletiva a Laser).

## 6 Classificação de atividades: modelo teórico DfSS Framework

O instrumento Design for Social Sustainability Framework (DfSS) foi desenvolvido por Corsini e Moultrie (2019) para apoiar o desenvolvimento de projetos humanitários e de desenvolvimento que utilizam a fabricação digital como tecnologia principal, a fim de aprimorar a tomada de decisão no início do processo e avaliar a sustentabilidade dos produtos ao final. O DfSS é composto por três níveis de avaliação (produto, processo e paradigma), cada um abrangendo aspectos específicos de sustentabilidade (Figura 1). Devido à efetividade e facilidade de uso já exemplificada por Corsini e Moultrie (2019) em outros casos de aplicação, este framework será utilizado como ferramenta de avaliação também neste artigo, no qual serão analisados três casos de aplicação da fabricação digital para a saúde pública.

<b>Paradigma</b>	<b>14) Avanço</b> Cria postos de trabalho no país? Aproveita as habilidades existentes? Desenvolve novas habilidades?		<b>15) Empoderamento</b> Reduz a dependência? Empodera pessoas para desenvolver suas próprias soluções?
	<b>Processo</b>	<b>9) Produção local</b> Pode ser produzido localmente?	<b>10) Controle e reparo local</b> Pode ser controlado, mantido e reparado localmente?

<b>Produto</b>	<p><b>1) Necessidade</b> O usuário ou comunidade precisam da solução? Respeita a dignidade humana?</p>	<p><b>5) Qualidade</b> É robusta e duradoura? Atende aos requisitos e normas?</p>	<p><b>12) Transparência</b> Há documentação de suporte? A informação é compartilhada?</p>	<p><b>16) Sistemicidade</b> A solução é isolada ou desencadeia uma mudança social mais ampla?</p>
	<p><b>2) Adequação</b> É social, cultural e ambientalmente apropriada?</p>	<p><b>6) Ajustabilidade</b> É flexível e adaptativo às mudanças do contexto?</p>		
	<p><b>3) Acesso</b> É acessível agora e no futuro?</p>	<p><b>7) Inclusividade</b> É inclusiva para grupos marginalizados ou prioriza grupos específicos de usuários?</p>	<p><b>13) Escalabilidade</b> O processo produtivo é replicável e escalável?</p>	
	<p><b>4) Usabilidade</b> É compreensível e fácil de usar?</p>	<p><b>8) Complementaridade</b> Suporta soluções existentes e evita redundâncias desnecessárias?</p>		

**Figura 1. Design for Social Sustainability Framework para projetos humanitários e de desenvolvimento (Fonte: CORSINI, MOULTRIE, 2019).**

## 7 Resultados

### 7.1 Solução 01: Suportes para *face shields* (reposição de peças)

O autor deste projeto de pesquisa participou de um grupo colaborativo formado por cerca de 40 pessoas e empresas na cidade de Londrina/PR para a produção de equipamentos de proteção do tipo *face shield* para o HU/UEL. Este equipamento é composto de um suporte impresso em 3D (Figura 2), ao qual é fixada uma lâmina transparente e flexível de plástico tereftalato de polietileno (PET), que funciona como barreira microbológica protegendo o profissional de saúde de eventuais contaminações ao atender pacientes infectados. A iniciativa foi realizada durante os meses de abril e maio de 2020, e cerca de duas mil máscaras foram entregues ao hospital universitário, das quais 120 foram produzidas pelo autor deste projeto. Esta iniciativa foi amplamente divulgada na mídia local.



**Figura 2 - Suportes para *face shields* produzidos utilizando impressão 3D. Elaborado pelos autores**

### Análise da solução 01 com base no DfSS Framework

A fim de facilitar a visualização do nível de desempenho de sustentabilidade social para cada um dos aspectos de análise, utilizou-se uma codificação simples por meio de três cores: verde (aspectos contemplados de forma satisfatória na solução analisada), amarelo (aspectos que precisam ser melhorados e requerem maior atenção) e vermelho (aspectos críticos que precisam ser considerados e ainda não foram contemplados de forma satisfatória).

Considerando cada um dos níveis do DfSS framework (Figura 3), pode-se considerar que, em nível de produto, a solução 1 era necessária para a situação emergencial em que foi criada (1), mas sem preocupações maiores com as questões de adequação (2), usabilidade (4), qualidade (5), pois apresentava alguns problemas de desconforto no uso e falta de qualidade provocados pelas limitações do próprio processo produtivo. Algumas dificuldades de complementaridade (8) também puderam ser observadas, principalmente no que diz respeito a redundâncias desnecessárias, uma vez que foram identificadas soluções mais eficientes em termos de uso de materiais e do processo produtivo. Por exemplo, alguns pesquisadores já haviam desenvolvido *face shields* feitas de um único material (chapa PETG), sem a necessidade de impressão 3D dos suportes em poliácido láctico (PLA), mas como o processo de produção já estava em andamento o grupo de colaboradores optou por seguir em frente com esta última solução. Ainda sobre o nível de produto, havia dificuldades no compartilhamento de informações técnicas sobre o processo de impressão (12), bem como limitações de escalabilidade (13) inerentes ao processo escolhido, que apesar de ser replicável e rapidamente ajustável, limitava a quantidade de peças produzidas diariamente pela rede de colaboradores. No que diz respeito ao processo, deve-se ressaltar os benefícios advindos da impressão feita na própria cidade (9) de forma aberta e colaborativa por meio de uma rede de colaboradores altamente engajados (11), e que possibilitou a manutenção, reparo e rápida substituição de componentes da *face shield* em nível local (10).

Paradigma	<b>14) Avanço</b> Cria postos de trabalho no país? Aproveita as habilidades existentes? Desenvolve novas habilidades?		<b>15) Empoderamento</b> Reduz a dependência? Empodera pessoas para desenvolver suas próprias soluções?	
	<b>9) Produção local</b> Pode ser produzido localmente?	<b>10) Controle e reparo local</b> Pode ser controlado, mantido e reparado localmente?	<b>11) Colaboração</b> Considera e engaja todos os stakeholders?	
Produto	<b>1) Necessidade</b> O usuário ou comunidade precisam da solução? Respeita a dignidade humana?	<b>5) Qualidade</b> É robusta e duradoura? Atende aos requisitos e normas?	<b>12) Transparência</b> Há documentação de suporte? A informação é compartilhada?	<b>16) Sistemicidade</b> A solução é isolada ou desencadeia uma mudança social mais ampla?
	<b>2) Adequação</b> É social, cultural e ambientalmente apropriada?	<b>6) Ajustabilidade</b> É flexível e adaptativo às mudanças do contexto?		
	<b>3) Acesso</b> É acessível agora e no futuro?	<b>7) Inclusividade</b>	<b>13) Escalabilidade</b>	

		É inclusiva para grupos marginalizados ou prioriza grupos específicos de usuários?	O processo produtivo é replicável e escalável?	
	<b>4) Usabilidade</b> É compreensível e fácil de usar?	<b>8) Complementaridade</b> Suporta soluções existentes e evita redundâncias desnecessárias?		

**Figura 3. Avaliação retrospectiva da solução 1 por meio do DfSS Framework (Fonte: CORSINI, MOULTRIE, 2019).**

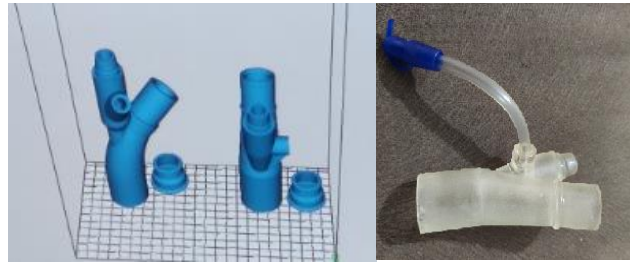
No nível de paradigma, pode-se considerar com parcialmente positivo o empoderamento da comunidade de colaboradores (15) em utilizar uma tecnologia aberta de impressão 3D, seja nos equipamentos de impressão, nos softwares de código aberto ou mesmo no uso de modelos abertos disponibilizados pela comunidade aberta internacional, reduzindo a dependência de fornecedores externos, ainda que de forma temporária. No entanto, não se trata de uma solução que chega a transformar o contexto econômico, criando novos negócios e postos de trabalho (15), embora tenha utilizado habilidades existentes na comunidade *maker* da cidade, e até mesmo ajudado a desenvolver algumas novas habilidades, incluindo a articulação rápida e orgânica (a rede cresceu em tamanho a cada semana) da própria rede. Também parece precoce afirmar que tal ação desencadeia uma mudança social e sistêmica mais ampla (16), mas a rápida reação da rede de colaboradores indicou que havia já um potencial colaborativo e técnico latente pronto para ser utilizado, e que quando foi acionado respondeu de forma apropriada. Tal fato pode apontar indícios de uma mudança social maior caso este potencial seja bem aproveitado e incentivado no futuro.

## 7.2 Solução 02: Conector para sistema fechado de aspiração de fluidos

Esta solução foi desenvolvida graças a uma parceria entre os autores, ambos docentes da UEL, do departamento de Design e Fisioterapia, a fim de solucionar o problema da falta de acesso a equipamento adequado para aspiração de fluidos (secreção pulmonar), sem expor a via aérea de pacientes infectados com conseqüente disseminação do vírus no ambiente.

A escassez, a alta procura no cenário mundial e o aumento substancial de preço de um equipamento de aspiração fechada foram os motivadores para se buscar uma solução que pudesse ser desenvolvida e produzida localmente. A solução foi desenvolvida no período de abril a junho de 2020 utilizando-se um processo de caráter altamente experimental com base em design com tecnologias de modelagem 3D digital (Figura 4a) e impressão 3D (Figura 4b), e encontra-se atualmente em fase final de validação junto ao HU/UEL, devendo ser divulgada e implantada em breve.

Estimativas preliminares apontaram uma redução significativa de custo para o equipamento produzido localmente, ficando em torno de 35% do preço de venda do equipamento importado. A adoção emergencial destas duas soluções por parte do HU reforça a viabilidade técnica e econômica da fabricação digital para o uso em hospitais públicos e, portanto, a relevância e potencial de implementação do projeto aqui proposto.



**Figura 4 (a) e (b) - Protótipo do conector.**  
Fonte: elaborado pelos autores.

*Análise da solução 02 com base no DfSS Framework*

Considerando-se o DfSS (Figura 5), a solução 2 apresenta no nível do produto aspectos positivos, pois trata-se de um equipamento: extremamente necessário e adequado para o atendimento dos pacientes e proteção dos profissionais de saúde (1, 2); acessível desde que seja feita a aquisição do equipamento e insumos necessários e treinamento do pessoal para o desenvolvimento e produção (3); com uma usabilidade e qualidade ligeiramente inferior ao equipamento de mercado, mas suficiente para a tarefa (4); flexível e adaptável em termos de design devido ao próprio processo de desenvolvimento e produção adotado, em pequena escala (6); inclusivo, ao possibilitar adaptações de design para grupos específicos, como crianças ou idosos (7); que aproveita de forma complementar componentes disponíveis no mercado nacional combinando-os com a impressão 3D (8); replicável devido ao processo utilizado (13), embora com algumas limitações de escala inerentes à tecnologia, mas que se mostra adequado à necessidade de pequenos lotes por parte do hospital. A transparência da informação é ainda um aspecto a ser melhorado, com a elaboração de documentação técnica adequada (12).

No nível do processo, foram identificadas vantagens significativas quanto à possibilidade de produção local e próxima ao hospital (9), bem como o controle e reparo (10), embora a colaboração (11), principalmente na prototipagem e produção, não seja um aspecto tão relevante como no caso da solução 1 (*face shields*) devido ao processo de impressão adotado, *Digital Light Processing* (DLP), que limita a quantidade de colaboradores que tenham esse tipo de equipamento; mesmo assim foi possível contar com a ajuda de um profissional de odontologia, externo ao hospital, que tinha o equipamento adequado.

Paradigma	<b>14) Avanço</b> Cria postos de trabalho no país? Aproveita as habilidades existentes? Desenvolve novas habilidades?		<b>15) Empoderamento</b> Reduz a dependência? Empodera pessoas para desenvolver suas próprias soluções?	
	<b>9) Produção local</b> Pode ser produzido localmente?	<b>10) Controle e reparo local</b> Pode ser controlado, mantido e reparado localmente?	<b>11) Colaboração</b> Considera e engaja todos os stakeholders?	
Produto	<b>1) Necessidade</b>	<b>5) Qualidade</b> É robusta e duradoura? Atende aos requisitos e normas?	<b>12) Transparência</b>	<b>16) Sistemicidade</b>



	O usuário ou comunidade precisam da solução? Respeita a dignidade humana?		Há documentação de suporte? A informação é compartilhada?	A solução é isolada ou desencadeia uma mudança social mais ampla?
	<b>2) Adequação</b> É social, cultural e ambientalmente apropriada?	<b>6) Ajustabilidade</b> É flexível e adaptativo às mudanças do contexto?		
	<b>3) Acesso</b> É acessível agora e no futuro?	<b>7) Inclusividade</b> É inclusiva para grupos marginalizados ou prioriza grupos específicos de usuários?	<b>13) Escalabilidade</b> O processo produtivo é replicável e escalável?	
	<b>4) Usabilidade</b> É compreensível e fácil de usar?	<b>8) Complementaridade</b> Suporta soluções existentes e evita redundâncias desnecessárias?		

**Figura 5. Avaliação retrospectiva da solução 2 por meio do DfSS Framework (Fonte: CORSINI, MOULTRIE, 2019).**

No nível de paradigma ainda não há condições de responder se a solução promove avanço efetivo na criação de oportunidades de trabalho (14), embora o projeto tenha se beneficiado de habilidades técnicas existentes (e até mesmo desenvolvido algumas novas), tanto de pesquisadores quanto de parceiros privados, pois o consultório odontológico parceiro do projeto já utiliza a impressora DLP em seu processo de trabalho. A redução da dependência de fornecedores externos é um dos pontos altos esperados com a implementação da solução (15), embora a autonomia de desenvolvimento pelos *stakeholders* seja ainda limitada pela falta de um sistema de capacitação adequado à solução desenvolvida. Em termos sistêmicos (16), não se pode ainda afirmar que a solução provoca ou não uma mudança social maior, por exemplo em termos de maior acesso pela população, embora esta seja uma das expectativas dos pesquisadores ao se implementar esta solução no hospital.

### 7.3 Solução 03: Núcleo de fabricação digital e inovação do HU/UEL

#### *Descrição da solução 03*

A partir do desenvolvimento dos projetos anteriores mencionados e da crise provocada pela pandemia de COVID-19, que vem afetando a área da saúde, vislumbramos a necessidade e a possibilidade de criar e implementar um espaço de fabricação digital e inovação junto ao Hospital Universitário de Londrina (Figura 6a e 6b). CARSTEN et al. afirmam a importância de estabelecer o núcleo de fabricação na área física do hospital, para fornecer projetos específicos às necessidades dos pacientes e dos profissionais da área, de forma rápida e sob demanda, a um baixo custo. Neste contexto, acreditamos que este núcleo de fabricação, habilitado e interdisciplinar, apresenta grande potencial, pois tem por objetivo pesquisar, desenvolver, produzir e fornecer, soluções e equipamentos hospitalares personalizados, para os profissionais da saúde e para os diversos setores do hospital, em quantidade suficiente e no tempo correto, a fim de evitar contaminação pela COVID-19.



Figura 6 (a) e (b). Proposta de layout para o núcleo de fabricação digital do HU (Fonte: Sampaio, 2019).

#### *Análise da solução 03 com base no DfSS Framework*

A solução 3 apresenta características distintas das soluções 1 e 2, pois enquanto as duas primeiras referem-se a produtos ela se baseia em um sistema, o qual inclui produtos, processos, serviços e uma estratégia de organização e operação. Além disso, enquanto os produtos analisados já foram ou estão em desenvolvimento, a solução 3 encontra-se ainda em fase de projeto, e portanto só pode ser avaliada de forma prospectiva. Feita esta observação, pode-se considerar que os requisitos de sustentabilidade social do framework DfSS (Figura 7) deverão funcionar como diretrizes, tanto projetuais quanto de avaliação, para o desenvolvimento de qualquer produto que venha a ser desenvolvido no núcleo de fabricação digital. Isso vale para também o nível de processo e paradigma. A avaliação destes requisitos foi feita, neste caso, considerando-se as potenciais dificuldades de atendimento para cada um deles.

No nível de produto, deve-se considerar que: o núcleo de fabricação digital deverá desenvolver produtos para diversas necessidades do hospital (1), dependendo da demanda e urgência, e que sejam apropriadas ao contexto da instituição (2), acessíveis para ela e para o público-alvo (3), e com usabilidade (4), qualidade (5), ajustabilidade (6), inclusividade (7) e complementaridade (8) adequadas. Destes, e com base no aprendizado obtido nas experiências com produtos (Soluções 1 e 2), pode-se inferir que poderão ser encontradas maiores dificuldades nas questões de usabilidade (4) e qualidade (5), principalmente ao se desenvolver e produzir produtos com maior complexidade, e devido a limitações tecnológicas próprias dos processos de impressão 3D. A transparência (12) por meio de documentação adequada, aberta e compartilhada, representa outro desafio para o sucesso do sistema, assim como a escalabilidade (13), que deve ser prevista com atenção para cada tipo de solução demandada pelo hospital.

No nível de processo, a possibilidade de produção (9), controle e reparo local (10) são relativamente fáceis de se atender pelas próprias características intrínsecas à fabricação digital; a colaboração (11), no entanto, apresenta um nível maior de dificuldade de implementação, pois exige uma capacidade de articulação de atores que precisa ser construída cuidadosamente.

Finalmente, no nível de paradigma deve-se considerar com atenção alternativas que permitam ao sistema criar novas fontes de trabalho e renda (14), seja no próprio sistema ou a partir de novos negócios que possam ser criados ou aprimorados a partir dele. Tanto a

identificação das habilidades já existentes no sistema quanto a criação de novas devem ser consideradas, uma vez que se trata de um tipo de sistema que requer um alto nível de conhecimento técnico e científico.

Paradigma	<b>14) Avanço</b> Cria postos de trabalho no país? Aproveita as habilidades existentes? Desenvolve novas habilidades?		<b>15) Empoderamento</b> Reduz a dependência? Empodera pessoas para desenvolver suas próprias soluções?	
	<b>9) Produção local</b> Pode ser produzido localmente?	<b>10) Controle e reparo local</b> Pode ser controlado, mantido e reparado localmente?	<b>11) Colaboração</b> Considera e engaja todos os stakeholders?	
Produto	<b>1) Necessidade</b> O usuário ou comunidade precisam da solução? Respeita a dignidade humana?	<b>5) Qualidade</b> É robusta e duradoura? Atende aos requisitos e normas?	<b>12) Transparência</b> Há documentação de suporte? A informação é compartilhada?	<b>16) Sistemicidade</b> A solução é isolada ou desencadeia uma mudança social mais ampla?
	<b>2) Adequação</b> É social, cultural e ambientalmente apropriada?	<b>6) Ajustabilidade</b> É flexível e adaptativo às mudanças do contexto?		
	<b>3) Acesso</b> É acessível agora e no futuro?	<b>7) Inclusividade</b> É inclusiva para grupos marginalizados ou prioriza grupos específicos de usuários?	<b>13) Escalabilidade</b> O processo produtivo é replicável e escalável?	
	<b>4) Usabilidade</b> É compreensível e fácil de usar?	<b>8) Complementaridade</b> Suporta soluções existentes e evita redundâncias desnecessárias?		

**Figura 7. Avaliação prospectiva da solução 3 por meio do DfSS framework (Fonte: CORSINI, MOULTRIE, 2019).**

A capacitação dos diversos atores do sistema é outro aspecto que merece atenção, a fim de criar maior autonomia e capacidade de ação (15), reduzindo a necessidade de dependência externa. Uma vez que estes critérios de sustentabilidade social sejam considerados com profundidade no sistema, e buscando-se uma articulação mais ampla com outras redes de colaboração semelhantes em nível local, regional e nacional, a chance de se promover uma mudança social mais ampla, evitando assim que o sistema seja apenas uma solução isolada. Tal sistemicidade representa, portanto, um desafio significativo a ser enfrentado no desenvolvimento do sistema.

## Discussão

O instrumento *DfSS framework* permitiu avaliar de forma clara e objetiva, ainda que qualitativa, o tripé produto, processo e paradigma, a fim de que seja possível criar soluções com foco não só no usuário, mas também no sistema. O *DfSS* permite ampliar o todo, baseado no design, na fabricação, no uso e na manutenção, entre outros, com consequente

expansão do impacto social (CORSINI E MOULTRIE, 2019). Esses autores afirmam ser este um instrumento capaz de fornecer diretrizes para o planejamento e avaliação de projetos. O presente instrumento vem de encontro às necessidades da solução 1, 2 e 3 expostas neste artigo, pois possibilita uma visão clara, ampla e transparente das etapas de planejamento e avaliação do processo do projeto. O quadro possibilitou uma análise mais profunda do impacto das intervenções, auxiliando na identificação de fatores que podem ser negligenciados durante o andamento do projeto, o que pode minimizar os erros.

Em relação ao nível de sustentabilidade das três soluções apresentadas, foi possível observar que as duas primeiras, embora sendo produtos, apresentaram características diferentes; o fato da primeira solução (suporte para face shield) ser baseada em um modelo aberto disponibilizado pela comunidade aberta para impressão e eventuais alterações implicou em algumas limitações de adequação, usabilidade, qualidade e complementaridade, as quais foram menos críticas na segunda solução (conector para sistema fechado), embora esta última ainda se encontre em desenvolvimento. Tal comparação evidencia também as possibilidades e limitações dos processos de impressão 3D por deposição, no caso da solução 1, e DLP, na solução 2, notadamente em termos de escalabilidade e envolvimento dos stakeholders. Ambas oferecem oportunidades de avanço econômico e social, mas este é um aspecto ainda a ser explorado, e um dos motivos pelos quais foi desenvolvida a solução 3 (núcleo de fabricação digital). Este núcleo foi pensado como uma resposta para melhor atender às questões em nível de processo e paradigma, ao mesmo tempo em que explora os aprendizados obtidos com as experiências em nível de produto anteriores. Além disso, a proposta sistêmica do núcleo tem sido reconhecida como valiosa por atores relevantes do sistema, o que resultou na aprovação recente deste projeto em um edital de fomento em nível estadual, o qual permitirá viabilizar a compra dos equipamentos e insumos necessários ao seu funcionamento.

## Referências

BROWN, T. **Design Thinking**: Uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Rio de Janeiro: Alta Books, 2010.

CRAVEN, M.; LIU, L.; MYSORE, M.; WILSON, M. COVID-19: Implications for business. **McKinsey & Company**. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/business-functions/risk/our-insights/COVID-19-implications-for-business>. Acesso em: 8 fev. 2021.

CHOONG, Y.Y.C. *et al.* The global rise of 3D printing during the COVID-19 pandemic. **Nature Reviews Materials**. V. 5, p. 637–639, 2020.

CORSINI, L.; DAMMICCO, V.; MOULTRIE, J. Frugal innovation in a crisis: the digital fabrication maker response to COVID-19. **R&D Management**, Cambridge, v. 51, n. 2, p. 195-210, 2021.

CORSINI, L.; MOULTRIE, J. Design for social sustainability: Using digital fabrication in the humanitarian and development sector. **Sustainability**, Suíça, v. 11, n. 13, 2019.

DA COSTA JUNIOR, J.; DIEHL, J. C.; SNELDERS, D. A framework for a systems design approach to complex societal problems. *Design Science*, v.5 e.2, Cambridge University Press, 2019.

ELLEN MCARTHUR FOUNDATION. Disponível em <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/> Acesso em: 12 jan 2020.

GERSHENFELD, N. How to Make Almost Anything: The Digital Fabrication Revolution. **Foreign Affairs**, v. 91, n. 6, p. 43–57, 2012. Disponível em:

[http://access.library.unisa.edu.au/login?url=http://search.proquest.com/docview/1223498609?accountid=14649%5Cnhttp://www.library.unisa.edu.au/applications/findit/?ctx\\_ver=Z39.88-2004&ctx\\_enc=info:ofi/enc:UTF-](http://access.library.unisa.edu.au/login?url=http://search.proquest.com/docview/1223498609?accountid=14649%5Cnhttp://www.library.unisa.edu.au/applications/findit/?ctx_ver=Z39.88-2004&ctx_enc=info:ofi/enc:UTF-8&rft_id=info:sid/ProQ%3Aabiglobal&rft_val_fmt)

[8&rft\\_id=info:sid/ProQ%3Aabiglobal&rft\\_val\\_fmt](http://access.library.unisa.edu.au/login?url=http://search.proquest.com/docview/1223498609?accountid=14649%5Cnhttp://www.library.unisa.edu.au/applications/findit/?ctx_ver=Z39.88-2004&ctx_enc=info:ofi/enc:UTF-8&rft_id=info:sid/ProQ%3Aabiglobal&rft_val_fmt). Acesso em: 08 jun 2020.

ISON, R. **Systems Practice: How to Act in a Climate-Change World**. Londres: Springer, 2010.

JOHANSSON, A.; KISCH, P.; MIRATA, M. Distributed economies - A new engine for innovation. **Journal of Cleaner Production**, v.13, n. 10/11, p. 971-979, 2005.

KOHTALA, C. Addressing sustainability in research on distributed production: an integrated literature review. **Journal of Cleaner Production**, v. 106, p. 654-668, 2015.

MACEDO, G. M. Utilização de tecnologia de prototipagem rápida no processo de desenvolvimento de produto: um estudo de caso, 2011, VII Congresso Nacional de Excelência Em Gestão (eletrônico). Universidade Federal de Santa Catarina, 2011.

MANZINI, E.; VEZZOLI, Carlo. **O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**. São Paulo: Edusp – Editora da Universidade de São Paulo, 2002.

NISHIMURA, P. L. Goulart; RODRIGUES, O. V.; BOTURA JÚNIOR, G.; SILVA, L. A. Prototipagem Rápida: Um comparativo entre uma tecnologia aditiva e uma subtrativa, 2016, Belo Horizonte, 12º Congresso Brasileiro de Pesquisa e desenvolvimento em design, p. 4481- 4491, 2016.

OSTERWALDER, A; PIGNEUR, Y. **Business Model Generation – Inovação em modelos de negócios: um manual para visionários, inovadores e revolucionários**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2011.

RITTEL, H.W.J.; WEBBER, M.M. Dilemmas in a general theory of planning. **Policy Sci**, n. 4, p. 155-169, 1973. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF01405730>. Acesso em: 14 mar 2019.

SANTOS, A. **Seleção do método de pesquisa: guia para pós-graduando em design e áreas afins**. Curitiba: Insight, 2018.

SNOWDEN, D. J. Multi-ontology sense making: A new simplicity in decision making. **Informatics in Primary Care**, v. 13, n. 1, p. 45–53, 2005.

VANDENBROECK, P. **Systems thinking and four forms of complexity**. Antuérpia: Shiftn, 2015.

VEZZOLI, Carlo. **Design de sistemas para sustentabilidade: teoria, métodos e ferramentas para o design sustentável de “sistemas de satisfação”**. Salvador: EDUFBA, 2010.

VOLPATO, Neri. **Prototipagem Rápida: tecnologias e aplicações**. São Paulo: Editora Blücher, 2007.