



# ENSUS

## 2024

### ANAIS

**ISBN 978-65-01-11164-3**  
**ISSNe 2596-237X**

**V. 12, N. 1**  
**Parte 3**  
**2024**



# ENSUS 2024

## XII ENCONTRO DE SUSTENTABILIDADE EM PROJETO

07 A 09 DE AGOSTO DE 2024  
BELO HORIZONTE, MINAS GERAIS

### ORGANIZAÇÃO:

Lisiane Ilha Librelotto  
Paulo Cesar Machado Ferroli  
Sofia Araújo Lima Bessa

### EDITOR:

Grupo de Pesquisa VirtuHab/Universidade Federal de Santa Catarina  
Universidade Federal de Minas Gerais

### DIAGRAMAÇÃO:

Ernestina Rita Meira Engel

### REALIZAÇÃO:



UNIVERSIDADE FEDERAL  
DE MINAS GERAIS  
Escola de Arquitetura - **UFMG**

UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE MINAS GERAIS



Escola de Design - **UEMG**



Universidade Federal de Santa  
Catarina - **UFSC**

### FINANCIADORES:



Conselho Nacional de  
Desenvolvimento Científico e  
Tecnológico - **CNPq**



Fundação de Amparo à Pesquisa  
do Estado de Minas Gerais -  
**FAPEMIG**



### APOIOS INSTITUCIONAIS:



Grupo de Pesquisa **VirtuHab**



Departamento de Engenharia de  
Materiais e Construção - **DEMC**



Programa de Pós-graduação em Ambiente  
Construído e Patrimônio Sustentável -  
**PPG-ACPS**



Programa de Pós-Graduação em Design

Programa de Pós-Graduação  
em Design - **UEMG**



**PROMESTRE** - Mestrado  
Profissional Educação e Docência



Mestrado em  
Construção Civil - **DEMC**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Encontro de Sustentabilidade em Projeto (12. :7-9  
ago. 2024 : Belo Horizonte, MG)  
ENSUS 2024 [livro eletrônico] : XII Encontro de  
Sustentabilidade em Projeto : anais da conferência /  
organização Lisiane Ilha Librelotto, Paulo Cesar  
Machado Ferroli, Sofia Lima Araújo Bessa ; editor  
Grupo de Pesquisa Virtuhab/ Universidade Federal de  
Santa Catarina, Universidade Federal de Minas Gerais.  
-- Florianópolis, SC : Ed. dos Autores, 2024. --  
(ENSUS: Encontro De Sustentabilidade Em Projeto ; 12)  
PDF

Vários autores  
ISBN 978-65-01-11164-3

1. Arquitetura - Congressos 2. Design - Congressos  
3. Engenharia 4. Sustentabilidade 5. Urbanismo  
I. Librelotto, Lisiane Ilha. II. Ferroli, Paulo Cesar  
Machado. III. Bessa, Sofia Lima Araújo. IV. Grupo de  
Pesquisa Virtuhab/ Universidade Federal de Santa  
Catarina. V. Gerais, Universidade Federal de Minas  
gerais. VI. Título. VII. Série.

24-219802

CDD-720.03

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Arquitetura : Congressos 720.03

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415

# COMISSÃO ORGANIZADORA

## **Sofia Araújo Lima Bessa / Arquitetura/UFMG**

Doutora em Engenharia Urbana pela Universidade Federal de São Carlos (2011), com Estágio de Doutorado no Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro, Portugal (2010-2011); Mestre em Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia pela Universidade de São Paulo (2008) e graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal do Ceará (2006). Professora da UFMG, no Departamento de Tecnologia do Design, da Arquitetura e do Urbanismo desde 2016.

## **Maria Teresa Paulino Aguiar / Engenharia/UFMG**

Graduada em Engenharia e tem Doutorado em Engenharia Metalúrgica e de Minas pela UFMG (1995). Atualmente é Professora Titular na UFMG, e leciona e orienta nos programas de Pós-graduação em Engenharia Mecânica, Construção Civil e Inovação Tecnológica e Biofarmacêutica. Leciona e tem trabalhos de pesquisa e extensão em Estrutura e Comportamento Mecânico dos Materiais Cimentícios e Metálicos, e Sustentabilidade das Edificações. Coordena o Grupo NOC - Novos Olhares sobre a Construção e o Cidadão, e o Laboratório de Caracterização de Materiais de Construção Civil e Mecânica do Departamento de Engenharia de Materiais e Construção da UFMG.

## **Rejane Magiag Loura / Arquitetura/UFMG**

Professora associada da Universidade Federal de Minas Gerais atuando nos cursos de Graduação em Arquitetura e Urbanismo e no Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável. Se graduou em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal de Minas Gerais onde também defendeu o mestrado e doutorado no Programa de Pós-Graduação em Ciências e Técnicas Nucleares. Coordena o Programa de Extensão COMPASSO UFMG e desenvolve projetos de pesquisa nas seguintes linhas temáticas: abordagem integrada de eficiência energética, conforto ambiental e tecnologia da construção com vistas a resiliência de edificações e cidades frente às mudanças climáticas.

## **Fernando do Couto Rosa Almeida / Engenharia/UFMG**

Professor de Engenharia Civil (EE-UFMG). Engenheiro Civil (UFSCar), com intercâmbio acadêmico na Universidade de Coimbra (Portugal). Mestre em Construção Civil (UFSCar). PhD em Built Environment (Glasgow Caledonian University, Escócia), com período sanduíche na Università Politecnica de Marche (Itália). Pós-doutorado pelo IPT e UFSCar. Vencedor do Prêmio Capes Natura-Campus de Excelência em Pesquisa 2015. Membro ativo de comitês técnicos da RILEM e IBRACON/ALCONPAT.

## **Fernando José da Silva / Design/UFMG**

Professor Associado da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Doutor em Engenharia de Estruturas pela UFMG (2014). Pós-Doutorado na Universidade da Beira Interior, UBI, em Portugal. Atua no curso de graduação em Design e Arquitetura, e na Pós-Graduação na linha de pesquisa Design e Educação, Programa de Mestrado Profissional Educação e

Docência Promestre, da Faculdade de Educação (FaE-UFMG), com Graduação e Mestrado em Design pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Coordena o Laboratório de Design e Biomimética LDBio com a profª Drª Cynara Fiedler Bremer (EA-UFMG).

## **Nadja Maria Mourão / Design/UEMG**

Doutora e mestra Design (PPGD/UEMG), Pós-doutorado em Design (PPGDg/UFMA - Bolsista CAPES-PROCAD), Pós-Graduação em Arte Educação (FAE/UEMG), bacharelado em Design de Ambientes (FUMA/MG). Professora da Escola de Design da UEMG, desde 1997. Coordenadora do Centro de Extensão da Escola de Design/UEMG. Líder do Grupo de Pesquisa CNPq: Estudos em Design, Comunidades, Tecnologias Sociais e Iniciativas Sustentáveis/DECTESIS e do grupo: Design, Identidade e Território – DIT. Consultora e gestora de projetos em design social.

## **Kátia Andréa Carvalhaes Pêgo / Design/UEMG**

Designer de Produto (UEMG – 1996), possui especialização em Planejamento e Gestão Ambiental (Uni-BH – 1999), mestrado em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável (UFMG – 2010), doutorado em Systemic Design (POLITO – 2016) e pós-doutorado junto ao Laboratório de Estudos Integrados em Arquitetura, Design e Estruturas (LADE) - UFMG (2023). Na Escola de Design da UEMG atua como pesquisadora e professora, na Graduação e no Programa de Pós-Graduação em Design). Coordena e participa de projetos de pesquisa e de extensão. Possui 4 registros de Desenho Industrial e 3 Patentes. Atua principalmente nos seguintes temas: Abordagem Sistêmica, Design Sistêmico, Design para Sustentabilidade, Design e Território, Desenvolvimento Local, Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), Resiliência Urbana, Comunidades Criativas, Outras Economias, Cultura Material e Imaterial, Design de Produto.

## **Paulo Cesar Machado Ferrolli / Design/UFSC**

Coordenador do projeto ENSUS, Pós-doutor em Design Cerâmico (Ipleiria/Portugal, 2019); Doutor em Engenharia de Produção (UFSC, 2004), Mestre em Engenharia de Produção na área de Design de Produto (UFSC, 1999), Especialista em Gestão da Qualidade (UFSC, 1997) e Engenheiro Mecânico (UFSC, 1995)

## **Lisiane Ilha Librelotto / Arquitetura e Urbanismo/UFSC**

Coordenadora do projeto ENSUS, Pós-Doutora em Construção Sustentável (Ipleiria/ESTG-Leiria/Portugal, 2019), Doutora em Engenharia de Produção (UFSC, 2005), Mestre em Engenharia de Produção na área de Avaliação e Inovação Tecnológica (UFSC, 1999), Especialista em Gestão da Qualidade (UFSC, 1997) e Engenheira Civil (UFSC, 1995)

# COMITÊ CIENTÍFICO

## COORDENAÇÃO

Lisiane Ilha Librelotto, UFSC

Paulo Cesar Machado Ferroli, UFSC

## REVISORES ENSUS 2024

Adhemar do Valle Filho, UFSC

Adriane Shibata Santos, UNIVILLE

Aguinaldo dos Santos, UFPR

Almir Barros da S. Santos Neto, UFSM

Amilton José Vieira de Arruda, UFPE

Ana Elisa Moraes Souto, UFSM

Ana Carolina de Moraes Andrade Barbosa, UFPE

Ana Carolina Kalume Maranhão, UnB

Ana Claudia Maynardes, UnB

Ana Kelly Marinoski Ribeiro, UFSC

Ana Maria Denardi Piccini, UEL

Ana Paula Silveira dos Santos, UNISINOS

Ana Veronica Pazmino, UFSC

Anna Cristina Ferreira, UNICAMP

Anneli Maricielo Cárdenas Celis, UNIFAP

Anderson Saccol Ferreira, UNOESC

Anderson Wolenski, IFSC

André Canal Marques, UNISINOS

André Mol, UFJF

Andrea Jaramillo Benavides, PUC - Equador

Andreia Mesacasa, IFRGS

Anerose Perini, UNIRITTER

Angela do Valle, UFSC

Anja Pratschke, USP

Antonio Erlindo Braga Júnior, UEPA

Antônio Roberto Miranda de Oliveira, UFCG

Arnoldo Debatin Neto, UFSC

Áurea Luiza Quixabeira Rosa e Silva Rapôso, IFAL

Barbara de Oliveira e Cruz, PUC-Rio

Beany Monteiro, UFRJ

Bruna Lummertz Lima - IFSC

Carla Arcoverde de Aguiar Neves, IFSC

Carla Pantoja Giuliano, FEEVALE

Carlos Alberto Mendes Moraes, UNISINOS

Carlos Humberto Martins, UEM

Carlo Franzato, PUC-Rio

Celso Salamon, UTPP

Chrystianne Goulart Ivanoski, UFSC

Cláudia Queiroz Vasconcelos, UNIFESSPA

Cláudio Pereira de Sampaio, UEL

Cristiano Alves da Silva, UFSC

Cristina Colombo Nunes, UFSC

Cristine do Nascimento Mutti, UFSC

Cyntia Santos Malaguti de Sousa, FAU/USP

Daniel Malaguti Campos, PUC-Rio

Danielle Guimarães, UFPE

Danilo Corrêa Silva, UNIVILLE

David de Andrade Costa, IFF

Dayane Cabral Ziegler, UERJ

Debora Barauna, UNISINOS

Devis Luis Marinoski, UFSC

Denise Dantas, USP

Douglas Luiz Menegazzi, UFSC

Edmilson Rampazzo Klen, UFSC

Elizabeth Romani, UFRN

Ernestina Rita Meira Engel, UFSC

Everton Randal Gavino, USP

Fabiolla Xavier Rocha Ferreira Lima, UFG

Fabiola Reinert, UFSC

Fernanda Grossi, IFF

Fernando Silva, UFMG

Franciele Menegucci, UEL

Francisco Lopes, UFMG

Francisco de Assis Sousa Lobo, UFM

Gabriel Cremona Parma, UNISUL

Gabriela Willemann Siviero Máximo, Centro Universitário Estácio/SC

Germannya D'Garcia de Araújo Silva, UFPE

Giane de Campos Grigoletti, UFSM

Gogliardo Vieira Maragno, UFSC

Helena Maria Coelho da Rocha Terreiro Galha Bártolo, IPEleiria/Portugal

Henrique Lisbôa da Cruz, UNISINOS

Ítalo de Paula Casemiro, UFRJ

Ivan Luiz de Medeiros, UFSC

Jaqueline Dilly, UFRGS

Jacqueline Keller, ABEPPEM

Jairo da Costa Junior, UT/Holanda.

Jocelise Jacques de Jacques, UFRGS

Joel Dias da Silva, FURB

José Guilherme Santa Rosa, UFRN

José Manuel Couceiro Barosa Correia Frade, IPEleiria/Portugal

Josiane Vieira, UFSC

Juliane Almeida, UFSC

Júlio Cezar Augusto da Silva, INT/Brasil

Julio César Pinheiro Pires, UFSM

Kátia Broeto Miller, UFES

Laise Novellino Nunes de Souza, IFF

Lara Lima Felisberto, UFSC

Letícia Mattana, UFSC

# COMITÊ CIENTÍFICO

## REVISORES ENSUS 2024

Leticia Teixeira Mendes, UFPE  
Liliane Iten Chaves, UFF  
Lisandra de Andrade Dias, UFSC  
Lisiane Ilha Librelotto, UFSC  
Luana Miranda Esper Kallas, UFG  
Luana Toralles Carbonari, UEM  
Lucas Rodrigo Nora, UFSC  
Luciana de Figueiredo Lopes Lucena, UFRN  
Luciano Patrício Castro, UFSC  
Luiz Salomão Ribas Gomez, UFSC  
Luiz Valdo Alves Maciel Filho, UFPE  
Luiz Paulo de Lemos Wiese, UNIVILLE  
Mara Regina Pagliuso Rodrigues, IFSP  
Mariana Almeida Da Silva, UFSM  
Mariana Kuhl Cidade, UFSM  
Marli Teresinha Everling, UNIVILLE  
Marília Matos Gonçalves, UFSC  
Marivaldo Wagner Sousa Silva, UFPB  
Matheus Barreto de Góes, UFMG  
Miguel Barreto Santos, IPEleiria/Portugal  
Mônica Maranhã Paes de Carvalho, IESB  
Nadja Maria Mourão, UEMG  
Natali Abreu Garcia, PUC-Rio

Patricia Freitas Nerbas, UNISINOS  
Paulo Cesar Machado Ferroli, UFSC  
Rachel Faverzani Magnago, UNISUL  
Raquel Diniz Oliveira, CEFETMG  
Regiane Trevisan Pupo, UFSC  
Régis Heitor Ferroli, UNIVALI  
Rita de Castro Engler, UEMG  
Rodrigo Catafesta Francisco, FURB  
Rosângela Miriam Lemos Oliveira Mendonca, UEMG  
Sara Honorato Lopes da Silva Tamura, UTFPR  
Sérgio Ivan dos Santos, UNIPAMPA  
Simone Grace de Barros, UFPE  
Sofia Lima Bessa, UFMG  
Suzana Barreto Martins, UFPR  
Tarcisio Dorn de Oliveira, UNIJUÍ  
Tomás Queiroz Ferreira Barata, FAU/USP  
Ugo Leandro Belini, UTFPR  
Vanessa Casarin, UFSC  
Vicente de Paulo Santos Cerqueira, UFRJ  
Virginia Cavalcanti, UFPE  
Victor Hugo Souza de Abreu,  
Vinicius Albuquerque Fulgêncio, UFPE

## PROGRAMAÇÃO DIA 07/08

	AUDITÓRIO	SALA 01	SALA 02	SALA 03
8:00 h - 9:00 h	Credenciamento			
9:00 h - 9:15 h	Abertura do ENSUS 2024 - AUDITÓRIO			
9:00 h - 10:00 h	<b>Palestra de Abertura - Sustentabilidade urbana aplicada a projetos e distritos de inovação</b> Profa. Gabriela Celani (Universidade Estadual de Campinas, SP)			
10:00 h - 10:30 h	Perguntas e Discussão			
10:30 h - 11:00 h	Coffee Break			
11:00 h - 12:30 h	Sessão Temática A - ENGENHARIA	Sessão Temática A - ARQUITETURA	Sessão Temática A - DESIGN	Minicurso Design 01 Design e Serviços
12:30 h - 14:00 h	Intervalo para almoço			
14:00 h - 16:00 h	Case - AGERA	Sessão Temática D - ARQUITETURA	Sessão Temática D - DESIGN	Minicurso Design 02 Sistema, Produtos e Serviços (SPS) Minicurso Engenharia 01 Desempenho e Sustentabilidade
16:00 h - 16:30 h	Coffee Break			
16:30 h - 18:00 h	<b>Mesa Redonda - Reabilitação de cidades e edificações</b> Prof. Carlos Alberto Maciel (UFMG), Profa. Denise Duarte (USP) e Profa. Marília Fontenele (UFF)			

# PROGRAMAÇÃO DIA 08/08

AUDITÓRIO				
8:00 h - 9:00 h	Credenciamento			
9:00 h - 10:00 h	<b>Palestra - Fronteiras do conhecimento em design para a sustentabilidade</b> Profa. Aguinaldo dos Santos (Universidade Federal do Paraná, UFPR)			
10:00 h - 10:30 h	Perguntas e Discussão			
10:30 h - 11:00 h	Lançamento Livro "Design para a sustentabilidade" - Grupo LENS			
10:30 h - 11:00 h	Coffee Break			
SALA 01	SALA 02	SALA 03	SALA 04	
11:00 h - 12:30 h	Sessão Temática B - ENGENHARIA	Sessão Temática B - ARQUITETURA	Sessão Temática B - DESIGN	Minicurso Engenharia Ensaio Não-Destrutivos
12:30 h - 14:00 h	Intervalo			
14:00 h - 16:00 h	Sessão Temática E - ARQUITETURA	Sessão Temática E - DESIGN	Sessão Temática F - DESIGN	Minicurso Engenharia Ensaio Não-Destrutivos
16:00 h - 16:30 h	Coffee Break			
AUDITÓRIO				
16:30 h - 18:00 h	<b>Mesa Redonda - Design no antropoceno</b> Profa. Raquel Noronha (UFMA), Profa. Karine Melo (PUC-RJ) e Prof. Carlo Franzato (PUC-RJ)			
19:30 h - 21:30h	<b>Confraternização/ Coquetel</b> - Escola de Design UEMG (por adesão)			

**VISITA TÉCNICA:** Wetlands Construídos - das 14h às 16h, dia 08/08.

# PROGRAMAÇÃO DIA 09/08

AUDITÓRIO				
8:00 h - 9:00 h	Credenciamento			
9:00 h - 9:15 h	Abertura do ENSUS 2024 - AUDITÓRIO			
9:00 h - 10:00 h	<b>Palestra - The earthen construction and the sustainability of buildings</b> Prof. Christopher Beckett (University of Edinburgh, UK)			
10:00 h - 10:30 h	Perguntas e Discussão			
10:30 h - 11:00 h	Coffee Break			
SALA 01	SALA 02	SALA 03	SALA 04	
11:00 h - 12:30 h	Sessão Temática C - ENGENHARIA	Sessão Temática C - ARQUITETURA	Sessão Temática C - DESIGN	Minicurso Arquitetura - 01 Elaboração de Planos de Ação Climático Participativos
12:30 h - 14:00 h	Intervalo			
14:00 h - 16:00 h	Sessão Temática G - DESIGN	Sessão Temática F - ARQUITETURA	<b>Case</b> - ARES Arquitetura	Minicurso Arquitetura - 02 City Energy Analysis
16:00 h - 16:30 h	Coffee Break			
AUDITÓRIO				
16:30 h - 18:00 h	<b>Mesa Redonda - Uso de resíduos na construção civil</b> Profa. Carina Ulsen (USP), Prof. Ricardo Fiorotti (UFOP) e Prof. Augusto Bezerra (CEFET-MG)			
18:00 h - 18:15h	<b>Encerramento do Evento</b>			

# EDITORIAL ENSUS 2024

## MEMÓRIAS

Essa é a décima segunda edição do Encontro de Sustentabilidade em Projeto. Nascido em Santa Catarina, com barriguinha verde, em 2007, direto para o Brasil e para o mundo. As primeiras edições foram pequenas, em uma universidade particular. Depois, as edições posteriores migraram para a UFSC que, enquanto uma universidade pública de prestígio, proporcionou uma maior repercussão, colaborou na consolidação como o maior evento de sustentabilidade brasileiro e alcançou outros países, quer nas palestras, nos artigos ou mesmo com os revisores.

Suas edições anuais requerem fôlego da equipe organizadora e esse fato foi um impulso para tornar o evento itinerante. Atravessamos momentos difíceis, como a pandemia da COVID-19 e fomos, se não o primeiro, um dos primeiros eventos a ser realizado na modalidade online, em 2020, na primeira experiência itinerante pós UFSC. Continuamos o evento sem interrupções ou adiamentos e seguimos no nosso propósito, pois os dias têm nos mostrado a importância do conhecimento que compartilhamos durante todos esses anos. Esta primeira edição, em 2020, fora da UFSC aconteceu em uma universidade particular, aqui do ladinho, para nosso aprendizado e para enfrentar a mudança que veio repentina.

Após duas edições online, nosso maior desafio: levar o evento para uma universidade nova, pública, no outro lado do Brasil e na retomada da pandemia em 2022. Em função de todos esses determinantes, fizemos o evento híbrido, no Pará, na UNIFESSPA, com o tema da Amazônia Internacional, e foi um sucesso! Foi o ar fresco que precisávamos para retomar nossos rumos pós-pandemia.

Em 2023, encaramos não só organizar o ENSUS, mas também seu co-irmão, o SDS-Simpósio de Design Sustentável, na UFSC, presencialmente. Isso nos fortaleceu para chegarmos até Minas Gerais. Agora, além da barriguinha verde, e de já termos dançado o Carimbó, ganhamos aquele delicioso sotaque mineiro, com direito a pão de queijo e goiabada. E temos certeza que esse trem vai ser bom que nem ele só!!!

Foram enviados ao evento 208 artigos, oriundos de várias universidades brasileiras, públicas e privadas. Destes, serão publicados 155 artigos nos anais. Ao compararmos com o primeiro ENSUS, quando recebemos 27 artigos, ressalta-se a amplitude e a persistência de nosso alcance. Muitos dos autores da primeira edição continuam participando do evento até hoje. Contamos, ainda, com a colaboração de mais de 124 revisores para a emissão de pareceres duplo-cego.

A equipe que organiza o ENSUS tem por objetivo procurar fazer um evento sustentável, que rivalize em qualidade, alcance e importância científica com seus pares, sem que isso seja revertido em custos elevados ao participante. Para tal, várias ações são realizadas, uma das quais é fazermos o evento dentro da própria universidade, com equipe constituída apenas por professores, pesquisadores, bolsistas e voluntários das instituições participantes. O ENSUS não é um evento profissional, é um evento acadêmico que se constrói pelo esforço e pelo trabalho da coletividade sem qualquer fim lucrativo. Para nós da comissão organizadora, nossa simplicidade é motivo de orgulho privilegiando o estar presente e a troca de conhecimentos.

Hoje, na abertura deste evento, reforçamos a necessidade de que a sustentabilidade permaneça presente nas nossas discussões. Em 2023 e 2024 vimos o Brasil assolado por enchentes e um Rio Grande do Sul submerso, com uma população que ainda clama por ajuda frente às mudanças climáticas e percebemos a contribuição cada vez mais importante que as nossas pesquisas têm para oferecer.

Aos participantes do evento, gostaríamos de dar as boas-vindas do time de Minas Gerais, colocando-nos à disposição para o que se fizer necessário. Os anais do evento já estão disponíveis na página. Os melhores artigos estão sendo selecionados para as edições especiais das revistas Impact Projects, Mix Sustentável, Pensamentos em Design, Plural Design e Transverso e serão divulgados na Confraternização do evento.

Não poderíamos esquecer, antes de dar a largada para o início do evento, de agradecer às agências de fomento que viabilizaram a realização do ENSUS: a Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais - FAPEMIG (Edital 05/2023) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (Edital 12/2023). Sem o apoio das agências de fomento não seria possível garantir valores de inscrição tão acessíveis. Agradecemos, ainda, à Fundação Christiano Ottoni, que nos auxiliou incondicionalmente nos processos de compra essenciais para a realização do ENSUS.

Aproveitem as três palestras, as três mesas redondas, os seis minicursos, os dois cases e as quinze sessões temáticas da nossa programação. Convido a todos a conhecerem os quatro expositores presentes no evento (PI Engenharia, Agera, Ares Arquitetura, Vila Sustentável da UFOP e Tecnologia Ligno) e perceberem que a sustentabilidade não é prerrogativa do ambiente acadêmico. Há empresas visionárias engajadas em novas tecnologias e projetos de extensão nas universidades, apoiados por empresas, que têm apostado na sustentabilidade como fator imprescindível para o desenvolvimento econômico e social de Minas Gerais e do Brasil.

**Nosso muito obrigado a todos vocês que ajudam a construir este evento!**

**Sofia Araújo Lima Bessa** (Representante da Comissão Organizadora - UFMG)  
**Lisiane Ilha Librelotto e Paulo Cesar Machado Ferrolli** (Comitê Científico - UFSC).



**ENSUS**

**2024**

**ANNAIS**

**PARTE 3 - DESIGN**

# SUMÁRIO

<b>Metodologia para ponderação e hierarquização de problemas identificados em avaliações de usabilidade para composteiras</b>	<b>822</b>
Kátia Broeto Miller, Jacqueline Rogéria Bringuenti, Anna Carolina Barretto, Emilly Victoria Silva e Sousa, Beatriz Torezani Sacramento	
<b>Um olhar sobre a sustentabilidade na produção cerâmica em comunidade tradicional: estudo de caso no Quilombo Grilo/PB</b>	<b>832</b>
Julia Teles da Silva, Itamar Ferreira da Silva, Alice Campos Silva, Emmanuelle Leão	
<b>Espaços Verdes Urbanos: Uma Abordagem Sustentável para o Bem-Estar Mental nas Cidades</b>	<b>841</b>
Ana Luiza dos Santos Matos, Nicolas Brandão Carvalho, Paulo Cesar Machado Ferroli	
<b>Jogo de tabuleiro para a promoção da educação e sensibilização a respeito da preservação e proteção da fauna e flora da Ilha do Campeche – Florianópolis - SC</b>	<b>852</b>
Catherine Pacher Schultz, Manoela de Freitas Zamparetti, Ana Veronica Pazmino	
<b>Desenvolvimento de souvenirs da Baleia Franca para a Ilha do Campeche – SC</b>	<b>859</b>
Anna Beatriz Yu, Luca Cilento, Ana Veronica Pazmino	
<b>O design estratégico feminista como articulador de uma cidade por e para mulheres</b>	<b>867</b>
Giulia Locatelli, Karine de Mello Freire	
<b>Criação de selas de couro na Feira Central de Campina Grande PB: Fluxos materiais e imateriais</b>	<b>876</b>
Aryuska Aryelle Santos Sousa da Silva, Gabriel Alves Gomes, Julia Teles da Silva, Rabi Ananias Araújo da Silva	
<b>Ensino de Materiais e Processos para Design – Estudos de Caso</b>	<b>884</b>
Paulo Cesar Machado Ferroli, Lisiane Ilha Librelotto	
<b>Jogo Educacional Labirinto do Saci - Brinquedoteca - Hospital Universitário - Universidade Federal</b>	<b>894</b>
Daniel Dutra Vantajo, Ana Veronica Pazmino	
<b>Poluição Plástica: Uma Abordagem Sistemática Acerca De Suas Consequências E Alternativas Adotadas Para Mitigar A Problemática</b>	<b>903</b>
Ian Victor Silva, Paulo Cesar Machado Ferroli	
<b>A sustentabilidade no ensino superior em Design de Moda – considerações a partir dos componentes curriculares dos Cursos Superiores de Tecnologia dos Institutos Federais brasileiros</b>	<b>913</b>
Glauber Soares Junior, Fabiano Eloy Atílio Batista, Ítalo José de Medeiros Dantas, Débora Pires Teixeira	
<b>Impressão 3D de próteses de membro superior para crianças: uma revisão da literatura.</b>	<b>922</b>
Bárbara Bernadelli Ribeiro, Pedro Henrique Gonçalves, Laura Duarte Santana	
<b>Comparação entre os métodos de produção tradicionais e a prototipagem rápida no campo das órteses plantares</b>	<b>932</b>
Bárbara Bernadelli Ribeiro, Pedro Henrique Gonçalves, Laura Duarte Santana, Sofia Maria Mecnas Areias Lima	
<b>A cultura do campo no feed e na cidade: algumas reflexões sobre design e sustentabilidade</b>	<b>941</b>
Josana Mattedi Prates Dias, Rita de Castro Engler	
<b>Moda sustentável para quem? Os desafios da inclusão</b>	<b>950</b>
Glauber Soares Junior, Juliene França Ferreira, Fabiano Eloy Atílio Batista, Claudia Schemes	

<b>A cultura de design no pós-desenvolvimento</b>	<b>958</b>
Lucas Osorio Alves da Silva, Debora Baraúna	
<b><i>Role of FPSOs in deepwater and ultra-deepwater exploration: a literature review on social manufacturing systems in industry 5.0 / Papel dos FPSOs na exploração em águas profundas e ultra profundas: uma revisão de literatura sobre sistemas de manufatura social na Indústria 5.0</i></b>	<b>968</b>
Anderson Gonçalves Portella, Victor Hugo Souza de Abreu, Marcos dos Santos	
<b>Embalagens alimentícias como veículo de ecoinformação para o público infantil: estratégias educativas presentes no mercado brasileiro</b>	<b>979</b>
Thamyres Oliveira Clementino, Maria Isabela Barbosa de Medeiros, Adriano Ramos dos Santos	
<b>Pedras Ornamentais naturais e sintéticas: as primeiras ações para criação de uma materioteca em Pernambuco</b>	<b>988</b>
Germannya D’Garcia Araújo Silva, Thaisa Natacha Pedrosa, Camila Wedja Melo	
<b>Priorização do eixo social da sustentabilidade por meio do desenvolvimento de um suporte para câmera esportiva para a Associação Surf Sem Fronteiras</b>	<b>996</b>
Caio Gabriell Savi Fernandes Favero, Jéssica de Paula Figueira Ribeiro, Luísa Diniz Silva de Aguiar, Vinícius Nhoncance Assoni, Carla Alcoverde de Aguiar Neves	
<b>Utilização de Sensores ToF para desenvolvimento de Tecnologia Assistiva para pessoas com deficiência visual</b>	<b>1004</b>
Aida Araújo Ferreira, Gilmar Gonçalves de Brito, Carlos Alberto Leal de Barros, Felipe Santana de Oliveira, Ioná Maria Beltrão Rameh Barbosa, Vânia Soares de Carvalho	
<b>Estratégias de green marketing no contexto da moda</b>	<b>1012</b>
Andreia Mesacasa, Kelen Renata Rosset	
<b>Atlas Mnemosyne: inspirações de Aby Warburg para as práticas do design e da sustentabilidade</b>	<b>1023</b>
Carlo Franzato	
<b>Práticas acadêmicas para a sustentabilidade: meliponicultura como tema no design</b>	<b>1032</b>
Juan de Lima Costa e Silva, Iago Augusto Campos de Paula, Eduardo Schmitt Sampaio, Gabriel Pereira da Veiga, Andre Mol	
<b>O Design na Indústria como um Desafio de Sustentabilidade: o relato de uma ação pedagógica no ensino superior</b>	<b>1040</b>
Germannya D’Garcia Araújo Silva, Thais Gonçalves Silva, Lais Queiroz, Karla Matos Santos	
<b>Panorama Histórico Do Uso De Plásticos Convencionais E Biodegradáveis</b>	<b>1048</b>
Nicolas Souza Schauflet, Vinicius Gadis Ribeiro, Jocelise Jacques de Jacques	
<b>Gamificação para o desenvolvimento de estratégias em prol da sustentabilidade: Case “São Chico Sustentável”</b>	<b>1058</b>
Luiz Paulo de Lemos Wiese, Adriane Shibata Santos, Thamires Cristina Pena Reis, Helena Pereira Wiese	
<b>Análise do uso de embalagens plásticas de insumos em indústria de biscoitos de Arapiraca-AL sob a ótica das práticas Lean e Green</b>	<b>1067</b>
Maria Francilania Fontes Barbosa, Áurea Luiza Quixabeira Rosa e Silva Rapôso	
<b>Intercambialidade em escovas dentais: economia sustentável de projeto para saúde</b>	<b>1077</b>
Sophia Moreira de Abreu, Fernando José da Silva	

<b>Tendências do Slow Fashion: O Impacto das Redes Sociais na Conscientização, Comunicação e Comportamento do Consumidor</b>	<b>1086</b>
Íris Malta da Silva, Paulo Cesar Machado Ferroli	
<b>Tendências e Desafios na Transição para Energias Renováveis</b>	<b>1099</b>
Mateus Eller Behr, Pedro Henrique Justino Regis, Nicholas Resende, Rafael Vieira da Silva Gubert, Paulo Cesar Machado Ferroli	
<b>Oficina criativa do Designer descalço: Processos Bio centrados</b>	<b>1111</b>
Mariana Vasques Batista de Carvalho, Fatima Aparecida dos Santos	
<b>Cidades mortas, Design Regenerativo na Serra da Bocaina</b>	<b>1119</b>
João Lutz, Renata Vilanova	
<b>Entre saberes tácitos e acadêmicos: o método MDD vivenciado no quilombo de Monge Belo – MA</b>	<b>1128</b>
Gabriela Ramos Ferreira, Raquel Gomes Noronha, Caroline Salvan Pagnan	

## Metodologia para ponderação e hierarquização de problemas identificados em avaliações de usabilidade para composteiras

### *Methodology for Weighting and Hierarchizing Identified Issues in Usability Evaluations for compost bin*

**Katia Broeto Miller, Doutora em Arquitetura e Urbanismo, UFES.**

katia.miller@ufes.br

**Anna Carolina Barretto, Mestranda em Design, USP.**

barretoanna1996@gmail.com

**Jacqueline Rogéria Bringhenti, Doutora em Saúde Pública, IFES.**

jacquelineb@ifes.edu.br

**Emilly Victoria Silva e Sousa, Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental, IFES.**

emillyss@gmail.com

**Beatriz Torezani Sacramento, Bacharel em Engenharia Sanitária e Ambiental, IFES.**

beatrizs.torezani@gmail.com

#### **Resumo**

O desempenho da compostagem doméstica depende da experiência de seus praticantes. Com isso, o objetivo deste trabalho é apresentar os resultados da aplicação da Metodologia de Ponderação e Hierarquização de problemas de artefatos sustentáveis utilizando Avaliações de Usabilidade de uma composteira. Utilizou-se os seguintes passos metodológicos: análise, consolidação, codificação, ponderação e hierarquização. Os problemas mais graves relacionam-se aos encaixes e montagem, coletor/funil e falta de informação na operação. Conclui-se que esta metodologia permite elencar de forma hierarquizada os problemas por nível de gravidade, considerando diferentes variáveis e que sua aplicação em outros contextos pode ajudar a aperfeiçoar o método.

**Palavras-chave:** Composteira; Avaliação de Usabilidade; Sustentabilidade Ambiental e Econômica.

#### **Abstract**

*The performance of home composting relies heavily on the experience and dedication of its practitioners. The aim is to present the results of applying the Weighting and Hierarchization Methodology for sustainable artifacts' problems using various types of Usability Assessments, focusing on the modular compost bin MoBio 1.0. The methodological steps included analysis, consolidation, and coding; synthesis; and weighting and hierarchization. This methodology demonstrated that the most significant issues identified by users in Usability Testing and Heuristic Evaluation are related to fittings and assembly, collector and funnel modules, and lack of operational information. It is concluded that this methodology allows for the hierarchical listing of problems by severity level, considering different variables, and its application in other contexts can help refine the method.*

**Keywords:** Compost bin; Usability Assessment; Economic and Environmental Sustainability.

## 1. Introdução

Quase a metade da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos, 45,3%, é composta por matéria orgânica, onde 1% é compostado por sistemas municipais [1, 2]. Os resíduos orgânicos (RO) residenciais raramente estão contabilizados nesses valores, sendo que os não compostados são destinados a aterros sanitários, lixões ou disposições inadequadas, causando impactos ambientais e despesas evitáveis no transporte, destinação e tratamento [3, 4]. Parte desse problema poderia ser minimizado por meio da adoção de estratégias de gestão dos RO na fonte de geração como a compostagem doméstica ou descentralizada [5].

O desempenho da compostagem doméstica é altamente dependente da experiência de seus praticantes [6, 7]. Porém, alguns fatores dificultam a adesão, tais como: produção de líquidos, proliferação de vetores e odores desagradáveis, que acabam levando a desistência [8, 9].

Assim, um processo simples, intuitivo, com equipamentos adequados e de fácil operação e manutenção são determinantes para o processo. Na tentativa de contribuir para a melhoria nesse cenário, desenvolveu-se a composteira doméstica modular MoBio 1.0, que possui como **requisitos necessários**: ventilação, revolvimento, dosagem, proteção contra vetores, compactação e modularidade; e os **requisitos desejáveis**: drenagem, mobilidade e trituração [5]. Tem configuração formal estético-simbólica-funcional, cumprindo sua função principal de compostagem, mas também com apelo simbólico e estético a distanciando da lixeira e a aproximando de um mobiliário, o que incentiva as pessoas que a localizem em áreas mais nobres das residências [10].

A MoBio foi projetada com medidas: 60x64x60cm na versão com uma gaveta com capacidade de 64 litros, mas recomenda-se o uso de três gavetas com lotação quinzenal e maturação do composto em 45 dias. Possui gaveta removível (1) com tela em uma das laterais e no fundo para ventilação e drenagem (2). O líquido produzido é drenado de gaveta em gaveta até ser depositado no funil (3) que se encaixa na base (4). A estrutura se baseia em um chassi com furos laterais (5). O equipamento apresenta tampa com bandeja acoplada para vedação e jardinagem (6) (Figura 1) [11].



Figura 1: Composteira modular projetada e seus elementos básicos. Fonte: Sacramento (2023).

Junto à composteira, são utilizados copos medidores para as proporções de materiais; tesoura e picador de alimentos para a flocagem dos RO; um kit jardinagem para a mistura e revolvimento do composto; e um borrifador que auxilia o controle da umidade.

## 1.2. Avaliações de Usabilidade

As avaliações de usabilidade são ferramentas bastante utilizadas para a avaliação do desempenho quanto à eficácia, eficiência e satisfação dos usuários para artefatos tangíveis e utilizam modelos de diferentes classes e técnicas para potencializar a coleta de dados e complementar e/ou reforçar constatações [12].

Sacramento fez Avaliações de Usabilidade por meio de Teste de Usabilidade utilizando a variação *Thinking Aloud*, onde os usuários são incentivados a verbalizar os problemas e dificuldades na execução das tarefas. Os voluntários ainda responderam a um questionário pós-avaliação que os permite sintetizar e registrar por escrito [13]. O Teste de Usabilidade ainda guiou e definiu as funcionalidades que seriam avaliadas pelos especialistas na Avaliação Heurística conduzida por Sacramento [20]. Baseada em Nielsen [14], a autora definiu as etapas para a realização da avaliação, variando as heurísticas adotadas e uma compilação em formato audiovisual dos voluntários realizando as tarefas. Tais resultados foram analisados neste trabalho que tem como objetivo apresentar a metodologia concebida para sintetizar, ponderar e hierarquizar os problemas identificados em testes de usabilidade para o produto tangível composteira.

## 2. Metodologia

O estudo aqui apresentado é fundamentado na metodologia de design de produtos de Ashby e Johnson [15]; do design centrado no usuário aplicado a produtos tangíveis de Soares [16]; a codificação e compilação de dados de Gil e Charmaz [17, 18]; nas relações entre pessoas e objetos por meio das interfaces de Norman [19]; e nas avaliações de usabilidade de Nielsen [14]. Com base em tais autores, seguiu-se os passos metodológicos: (i) análise, consolidação e codificação dos problemas; (ii) síntese das análises dos problemas identificados; e (iii) ponderação e hierarquização.

### 2.1. Análise, consolidação e codificação dos problemas

Os resultados dos testes de usabilidade e avaliação heurística compilados por Sacramento e Sacramento, Miller e Bringhenti foram analisados, considerando a codificação e categorização e compilados, construiu-se uma planilha de análise com a categorização, códigos, descrição do problema, resultado do teste de usabilidade e voluntários classificados nos perfis curiosos, conhecedores e praticantes e nos resultados da avaliação heurística com especialistas [20, 13].

### 2.2. Síntese das análises dos problemas identificados

Após o preenchimento dos campos, os problemas foram avaliados se possuem o potencial de impedir a execução das tarefas do teste de usabilidade com voluntários e na avaliação heurística com especialistas. Foram definidos por Sacramento [13] 12 voluntários internos e externos à instituição na qual a pesquisa foi conduzida com idade superior a 18 anos. Esses 12 voluntários foram selecionados considerando a representatividade de quatro potenciais usuários característicos para cada um dos perfis definidos, que são: praticantes, àqueles que fazem compostagem, mas gostariam que o processo fosse facilitado; curiosos, os que nunca praticaram compostagem, mas gostariam; e conhecedores, que são as pessoas que já

praticaram compostagem, mas que desistiram do processo por algum motivo. Para a avaliação heurística e com base em Nielsen [14], foram selecionados cinco especialistas com perfis de projetista, praticante de composteira ou empreendedor nessa área [13], o que permitia não somente ter conhecimento sobre os problemas do processo de compostagem e dos praticantes, mas também uma visão técnica que pudesse avaliar a estrutura e o projeto em si.

A segunda análise feita era se o problema se concentrava no sistema de compostagem como um todo ou na MoBio 1.0 (Figura 1), visto que o sistema é mais amplo e complexo que o objeto composteira projetado e, além da composteira, fazem parte dos equipamentos auxiliares e insumos. A terceira análise é das funções do produto industrial que são negativamente afetadas. Esses produtos possuem funções práticas, estéticas e simbólicas que classificam suas funções para além das funcionalidades e definem sua configuração formal [21]. Em sua pesquisa, Nunes concluiu que a MoBio precisava se basear em uma configuração formal estético-simbólica-funcional, por “(...) carregar as características funcionais e estéticas juntas (...) de inovação ao criar um novo objeto, sem perder suas principais funcionalidades” [10].

E, por fim, a análise da tipologia do problema identificado, que foi definida com as seguintes categorias de problemas: funcionalidade, forma, *affordance* e materiais e processos produtivos. Esta etapa da metodologia aconteceu com ciclos iterativos entre a identificação dos problemas e a definição das categorias, uma vez que tais rótulos foram identificados com o uso de autores diferentes e não havia um método pré-estabelecido. As questões de forma dizem respeito aos problemas do desenho do projeto que comprometem a execução da tarefa, onde a forma é a aparência dada a um artefato pela intenção e pela ação humana, salientando que trata tanto da conotação estética quanto do formato do objeto [22].

As questões de materiais e processos dizem respeito aos problemas dos materiais especificados, bem como aos processos produtivos de execução da composteira. Já as questões de *affordance* dizem respeito à capacidade que o objeto tem de se comunicar de forma pertinente com as pessoas, assegurando que as ações apropriadas sejam perceptíveis e as inadequadas sejam invisíveis [19]. E as questões de funcionalidade dizem respeito às funções práticas que atendem às necessidades básicas dos usuários. A função principal de um produto é aquela que explica a sua existência sob a ótica do consumidor, a função básica é aquela que faz o produto funcionar e as funções secundárias são aquelas que “(...) suportam, ajudam, possibilitam, ou melhoram as funções básicas” [23]. Nesta pesquisa, considerou-se que tais funções são nomeadas de funcionalidades, uma vez que estão relacionadas às questões práticas de funcionamento da composteira e que o uso do termo função poderia conflitar com a definição mais ampla de Lobach [21].

### 2.3. Ponderação e hierarquização

Após as categorizações e classificações, os problemas foram numerados e coloridos conforme a gravidade, sendo: (1) sem problema de usabilidade; (0,5) para problemas menores e de baixa prioridade; e (0) para grandes problemas de usabilidade e que devem ser corrigidos, que foram sinalizados com as cores verde, amarelo e vermelho, conforme definido na metodologia de análise proposta por Soares (2021).

Outra ponderação conduzida foi se o problema impedia a execução da tarefa totalmente, parcialmente ou se não era um impedimento, que também seguiu o mesmo sistema cromático. Os problemas no artefato composteira ainda foram classificados como do sistema (considerados verdes e menos graves) ou no artefato (considerados vermelho e mais graves),

considerando que a equipe de projeto deveria ter maior atenção e gerência sobre eles. Após a ponderação, a hierarquização dos problemas se deu considerando a ocorrência dos casos mais graves e que estavam sinalizados em vermelho nas colunas.

### 3. Resultados e discussões

O Teste de Usabilidade e a Avaliação Heurística resultaram em uma lista de problemas, que foram definidos e analisados quanto ao seu conteúdo utilizando da extração de palavras chaves citadas pelos voluntários de forma direta ou indireta. Essas palavras foram definidas como categorias e que agrupam os problemas em itens auxiliares; encaixe e montagem; coletor e funil; desenho do projeto; mobilidade; sustentabilidade; e informação. Após cada categorização foram criados códigos que qualificam e especificam os problemas identificados. Por exemplo, para os itens auxiliares foram definidos três códigos: triturador de alimentos, kit de jardinagem e tesoura. Tais códigos correspondem aos itens citados pelos voluntários que apresentaram problemas ou dificultaram a execução da tarefa.

Por fim, foram extraídas frases faladas nas expressões captadas em áudio e vídeo durante o Teste de Usabilidade com ênfase no *Thinking Aloud* (Pensando alto) ou escritas nas respostas abertas do questionário pós teste de usabilidade. Tais trechos estão transcritos no quadro 1, tal qual ditos ou escritos pelos voluntários. A última coluna do quadro 1 apresenta ainda o quantitativo de voluntários que manifestaram insatisfação com o problema identificado.

**Quadro 1:** Síntese dos problemas

Categorias	Códigos	Trechos das avaliações que exemplificam o problema	nº de voluntários
Itens auxiliares	Triturador de alimentos	"(...) a questão para mim foi o triturador manual de alimentos, cujas lâminas apresentam potencial perigo durante a manipulação (...)".	6
	Kit de jardinagem	"Os itens do kit de jardinagem pareceram muito pequenos enquanto eram utilizados".	5
	Tesoura	"A trituração dos resíduos pareceu trabalhosa, demorada e cansativa ao utilizar a tesoura e o triturador manual que são pequenos e não se mostraram eficientes (...)".	2
Encaixe e montagem	Encaixe não intuitivo e difícil	"Encaixe das peças é difícil. Uma indicação da direção de encaixe do chassi com a gaveta, para ser encaixado na parte do funil, deveria ser melhor."	6
	Furos grandes	"Tela com buracos muito grandes e numerosos, dificulta a alimentação e se mistura ao chorume."	4
	Instabilidade dos módulos	"O produto possui estrutura que cabe em vários ambientes, mas me sentiria no momento insegura em relação a estabilidade das camadas (partes) da composteira, um pouco soltar quando movimentadas."	6
	Instabilidade das gavetas	"A gaveta pode cair ao abrir, não há nenhum tipo de limitador de abertura que a impeça de se soltar e cair".	5
Coletor e funil	Dificuldade de acesso	"A remoção do chorume é muito complicada, tanto pela montagem quanto pelo tamanho."	7
	Vazamento	"Não gostei do fato de ocorrer vazamento do líquido que simulava o biofertilizante, atrapalhou a realização da tarefa de retirar o líquido do protótipo."	4
Desenho do projeto	Poucos furos no chassi	"Os buracos no chassi estão muito grandes e podem entrar vetores."	2
	Topo e base pouco úteis	"(...) eu sugeriria repensar a tampa. Mesmo com apresentação do protótipo durante o uso foi intuitivo que	5

		aquele fosse mais um nível disponível para utilização na compostagem por se assemelhar ao tamanho dos demais níveis."	
	Furos laterais grandes	"Melhorar o diâmetro do furo externo da caixa, são muito grandes e pode entrar insetos, como moscas (...)"	2
	Automação	Alguns voluntários apontaram que sistemas de automação poderiam facilitar o processo.	2
Mobilidade	Falta de travamento	"(...) é necessário maior travamento das peças, principalmente das rodinhas, para que haja melhor revolvimento da gaveta quando encaixada no chassi".	3
Sustentabilidade	Custo de fabricação	"Embora esteticamente esteja agradável, me parece que o custo ainda está alto – 490 reais é um custo altíssimo, considerando que esse foi o custo do protótipo em escala reduzida e que sua versão final seria mais cara ainda."	4
	Identificação do apelo sustentável	Alguns voluntários apontaram que a composteira parecia ser feita de polímeros petroquímicos, como as demais vendidas no mercado.	2
Informação	Ausência de manual de operação	"Não foi explicado qual a periodicidade necessária de revolvimento, quanto tempo para completar o ciclo de maturação e o intervalo para adição de resíduos"	8

Fonte: Autoras.

O Quadro 1 demonstra que a concentração dos problemas está no encaixe e montagem (21 ocorrências), que apontam ainda para problemas de projeto (11 ocorrências) e da disponibilidade de informação, o que pode deixar o usuário inseguro e desconfortável. Das funcionalidades, a que recebeu mais críticas foi o coletor e funil que cumprem a função de direcionar, conter e reter o chorume (11 ocorrências). Os problemas foram ocasionados tanto pela má especificação do material e o processo de fabricação que não era estanque, quanto pela dificuldade em acessar e limpar. O projeto também foi criticado pelos voluntários, sobretudo os praticantes, que apontaram os furos grandes e/ou insuficientes no chassi e na gaveta, módulos de pouca utilidade e ausência de processos automatizados.

A iniciativa de fazer uma composteira com mobilidade e que pudesse ser colocada em diferentes locais foi bem-vista. No entanto, o travamento dos rodízios (3 ocorrências) e a instabilidade do conjunto (11 ocorrências considerando o conjunto e as gavetas) tornaram tal recurso um risco para os usuários. Os itens auxiliares se mostraram insuficientes ou ignorados pelos voluntários que preferiram fazer misturas de forma livre. Alguns voluntários e especialistas se queixaram da falta de informação na operação (8 ocorrências) e no sequenciamento da montagem da composteira (6 ocorrências).

Por fim, os problemas de sustentabilidade apontam para o econômico e o ambiental. Os voluntários e especialistas ressaltaram os custos de impressão e que dava a sensação que não era tão sustentável sob o ponto de vista ambiental (6 ocorrências).

Para dar suporte a ponderação e hierarquização, também foram analisados o quanto o problema impedia a execução da tarefa, o que demonstrou que metade dos problemas não afetariam a sua execução. E os demais, impediam totalmente ou em partes, exigindo que o voluntário utilizasse de outras estratégias ou lhe causando algum estranhamento (Quadro 2).

Observa-se ainda que 15 dos 18 problemas apontados se concentram na composteira e não no sistema de compostagem, ou seja, são problemas relacionados ao projeto que podem ser solucionados pela adoção de novas estratégias.

**Quadro 2:** Síntese do quantitativo de problemas.

Impeditivo à execução da tarefa	Problema no artefato composteira	Funções	Tipologia
Sim (5) Em partes (4) Não (9)	Sim (15) Não (3)	Prática (14) Simbólica (9) Estética (4)	Funcionalidade (6) Forma (5) Affordance (3) Materiais e processos (2)

Fonte: Autoras.

Observa-se que as maiores ocorrências de prejuízo das funções ocorrem nas práticas (14 ocorrências) e simbólicas (9 ocorrências), tanto pela operação da função principal, quanto aos aspectos de interpretação do objeto. Na tipologia, os problemas se concentram nas funcionalidades, ou seja, nas necessidades básicas, passando pela forma, pelo affordance e pelos materiais e processos produtivos, que se relacionam a questões técnicas muitas vezes identificadas apenas pelos especialistas (Quadro 2).

### 3.1. Resultados da síntese, ponderação e hierarquização

Com as devidas classificações e categorizações dos 18 problemas, iniciou-se a etapa de ponderação e hierarquização com a atribuição dos valores 0, 0,5 e 1, sendo (1) para aqueles sem problema de usabilidade; (0,5) para problemas menores e de baixa prioridade; e (0) para grandes problemas de usabilidade e que devem ser corrigidos. Os itens ainda foram coloridos semaforicamente em vermelho, amarelo e verde, conforme sua gravidade para facilitar a visualização e leitura dos dados. Além disso, foram acrescentados os rótulos Sim, Em partes e Não para os itens que não podiam ser distinguidos por numeração.

O resultado da análise encontra-se organizado por pontuação e compilado no Quadro 3. Ressalta-se que a descrição do problema foi suprimida para facilitar o entendimento do quadro, bem como a sua adequada diagramação nos padrões de formatação do evento.

**Quadro 3:** Ponderação e hierarquização dos problemas identificados

Códigos	Teste de Usabilidade	Avaliação Heurística	Impede a tarefa?	É localizado na composteira?	
Vazamento no funil coletor de chorume	0	0	Sim	Sim	0,0
Instabilidade dos módulos	0	0	Sim	Sim	0,0
Instabilidade na abertura das gavetas	0	0	Sim	Sim	0,0
Ausência de manual de operação	0	0	Sim	Sim	0,0
Dificuldade de acesso ao coletor de chorume	0	0	Em partes	Sim	0,1
Encaixes não intuitivos	0,5	0,5	Sim	Sim	0,3
Falta de travamento em todos os rodízios	0	0	Não	Sim	0,3
Alto custo de fabricação	0,5	0	Em partes	Sim	0,3
Falta de informação	0	0,5	Em partes	Sim	0,3
Tamanho dos furos na tela da gaveta	0,5	0,5	Em partes	Sim	0,4
Poucos furos no chassi	0,5	0,5	Não	Sim	0,5

Não identificação do apelo sustentável	0,5	1	Não	Sim	0,6
Triturador de alimentos	0,5	0,5	Não	Não	0,8
Furos laterais grandes	1	1	Não	Sim	0,8
Topo e base pouco úteis	1	1	Não	Sim	0,8
Automação	1	1	Não	Sim	0,8
Kit de jardinagem pequeno	0,5	1	Não	Não	0,9
Tesoura de uso incômodo	0,5	1	Não	Não	0,9

Fonte: Autoras.

As médias dos problemas apontam que os maiores esforços devem se concentrar na funcionalidade de drenagem do chorume, por meio do aperfeiçoamento do coletor e do funil ou da substituição por solução mais adequada. Seguido pelos problemas apontados de encaixe e montagem, agravados pela falta de informação na operação.

#### 4. Conclusão

É possível concluir que com este estudo que a sistematização dos dados obtidas em diferentes contextos permite a visualização dos principais problemas do artefato estudado de forma ponderada e hierarquizada. Quanto aos problemas de usabilidade identificados, os mais graves e que precisam de intervenção estão relacionados às categorias Encaixe e Montagem; Coletor e Funil; e Informação. Seguido das categorias Desenho do projeto e Sustentabilidade; e, por fim, com menor gravidade os Itens Auxiliares. Isso demonstra que os problemas mais graves estão diretamente relacionados a problemas de forma e funcionalidade, ou seja, problemas que podem ser contornados por revisões e melhorias no desenho do projeto em si.

Os problemas mais graves relatados são o encaixe não intuitivo dos módulos e a sua instabilidade; a dificuldade em acessar e operar o coletor de chorume, que se agrava pela falta de estanqueidade; a ausência de instruções de operação e montagem; e o alto custo de fabricação. Ocorrências identificadas como problemas menos graves tem-se o tamanho dos furos da tela das gavetas e o travamento dos rodízios. E, quanto aos problemas menos graves, tem-se a necessidade de itens auxiliares mais robustos e fáceis de manusear; furos laterais grandes e em pouca quantidade; a não identificação do apelo sustentável por se tratar de um artefato fabricado com polímeros; e a ausência de recursos de automação.

Outro elemento importante desta discussão, é que por mais intuitivo que parece ser um mobiliário com gavetas, a MoBio 1.0 precisa melhorar a forma como o objeto se comunica com as pessoas quanto à sua montagem, funcionamento e operação. Além de tornar a forma mais intuitiva e próxima aos modelos mentais já conhecidos pelos usuários, a MoBio também precisa de um manual de operação que oriente sobre o processo. Os problemas de usabilidade do artefato afetam negativamente as funções práticas, relacionadas ao processo de compostagem; as estéticas, relacionadas à percepção dos usuários em relação aos materiais e ordem dos encaixes; e as simbólicas, relacionadas à interpretação em relação ao custo, apelo ambiental e insegurança. Os itens auxiliares também se mostraram insuficientes e seria interessante a redução da demanda ou aquisição de tais itens, uma vez que algumas das funcionalidades podem ser incorporadas à composteira.

Os desdobramentos desta pesquisa devem ser conduzidos com a busca por soluções análogas e similares para que os problemas de forma, funcionalidade, *affordance* e materiais e processos possam ser mitigados, reduzidos ou eliminados com outras estratégias projetuais.

## Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo e Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES). Agradecemos a todos os membros da equipe que estão envolvidos no projeto desde 2019 e aos voluntários e especialistas.

## Referências

- [1] ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020. São Paulo: ABRELPE, 2020.
- [2] BRASIL. Painel de Destinação. Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR). Disponível em: <<https://sinir.gov.br/paineis/destinacao/>>. Acesso em: 19 dez, 2023.
- [3] SIQUEIRA, Thais Menina Oliveira; ASSAD, Maria Leonor Casimiro Lopes. Compostagem de Resíduos Sólidos Urbanos no Estado de São Paulo (Brasil). In: Ambiente & Sociedade, v. 18, n. 4, p. 243-264, dez. 2015.
- [4] MASSUKADO, Luciana Miyoko. Desenvolvimento do processo de compostagem em unidade descentralizada e proposta de software livre para o gerenciamento municipal dos resíduos sólidos domiciliares. 204 f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.
- [5] NUNES, Fabricio. MoBio: desenvolvimento de composteira típica doméstica. 76 f. TCC (Graduação em Design) - Departamento de Desenho Industrial, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2021.
- [6] COLÓN, J.; MARTÍNEZ-BLANCO, J.; GABARRELL, X.; ARTOLA, A.; SÁNCHEZ, A.; RIERADEVALL, J.; FONT, X. Environmental assessment of home composting. Resources, Conservation and Recycling, v. 54, p. 893-904, 2010.
- [7] DAZZI, Juliana. Protótipos de Composteiras com Diferentes Designs: avaliação comparativa de desempenho e usabilidade. 142 f. Dissertação (Mestrado profissional em Tecnologias Sustentáveis) - Programa de Pós-graduação em Tecnologias Sustentáveis, Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2020.
- [8] LEKAMMUDIYANSE, L. M. M. U.; GUNATILAKE, S. K. Efficiency of the Household Compost Bin as a Waste Management Technique in Sri Lanka. International Journal of Basic and Applied Sciences IJBAS-LIENS, v. 10, n. 1, p. 89-94, nov. 2009.
- [9] JAYAPRAKASH, S.; LOHIT, H. S.; ABHILASH, B. S. Design and Development of Compost Bin for Indian Kitchen. International Journal of Waste Resources, v. 08, n. 01, p. 1-5, 2018.
- [10] NUNES, Fabricio. MoBio: desenvolvimento de composteira típica doméstica. 76 f. TCC (Graduação em Design) - Departamento de Desenho Industrial, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2021.
- [11] BRINGHENTI, J. R.; MILLER, K. B.; COMETTI, R. R.; NUNES, F. B. S.; SACRAMENTO, B. T.; NASCIMENTO, W. M. Aparato Modular para Compostagem Doméstica. Depositante: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo e Universidade Federal do Espírito Santo. BR 20 2021 008633 0 U2. Depósito: 04 mai. 2021. Disponível em: <https://busca.inpi.gov.br/pePI/servlet/PatenteServletController?Action=detail&CodPedido=16>

10878&SearchParameter=20%202021%20008633%200%20%20%20%20%20%20%20&Resumo=&Titulo=. Acesso em: 29 jun. 2023.

[12] MILLER, K. B.; BRINGHENTI, J. R.; PINTO, A. L. K. V. R.; ALVES, T. S. Revisão Sistemática da Literatura de Técnicas de Avaliação de Usabilidade aplicadas a produtos tangíveis. In: Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 14., 26 a 29 de out. 2022, Rio de Janeiro. Anais... São Paulo: Blucher, 2022. p. 2689-2707.

[13] SACRAMENTO, Beatriz Torezani; MILLER, Katia Broeto; BRINGHENTI, Jacqueline Rogéria. Avaliação de usabilidade de protótipo de composteira modular com potenciais usuários. In: ERGODESIGN & USIHC, 19., 13 a 16 de jun. 2023, Maranhão. Anais... São Paulo: Blucher, 2023.

[14] NIELSEN, Jakob. How to Conduct a Heuristic Evaluation. 1994. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/>. Acesso em: 18 dez. 2023.

[15] ASHBY, Michael; JOHNSON, Kara. Materiais e design: arte e ciência da seleção de materiais no design de produto. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

[16] SOARES, Marcelo. Metodologia de ergodesign para o design de produtos: uma abordagem centrada no humano. São Paulo: Blucher, 2021. 294 p.

[17] GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

[18] CHARMAZ, K. A construção da teoria fundamentada: Guia prático para análise qualitativa. São Paulo: Bookman, 2009.

[19] NORMAN, Donald. O design do dia-a-dia. Rio de Janeiro: Rocco, 2006.

[20] SACRAMENTO, Beatriz Torezani. MoBio 2.0: Aperfeiçoamento de composteira modular fundamentado na abordagem centrada no usuário. Monografia (Engenharia Sanitária e Ambiental), Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2023.

[21] LOBACH, Bernd. Design Industrial: Bases para a configuração dos produtos industriais. Rio de Janeiro: Blucher, 2001.

[22] READ, Herbert. As origens da forma na arte. Rio de Janeiro: Zahar, 1981.

[23] BAXTER, Mike. Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos. São Paulo: Blucher, 2000.

## Um olhar sobre a sustentabilidade na produção cerâmica em comunidade tradicional: estudo de caso no Quilombo Grilo/PB

### *A Look on Sustainability in Ceramic Production in a Traditional Community: A Case Study at Quilombo Grilo/Pb*

**Alice Campos Silva, mestra, UFCG**

cmpsalice@gmail.com

**Emmanuelle Leão Rodrigues, mestra, UFCG**

emmanuellearquiteta@gmail.com

**Itamar Ferreira da Silva, doutor, UFCG**

itamarfs0210@gmail.com

**Julia Teles da Silva, doutora, UFCG**

julitateles@gmail.com

#### **Resumo**

O artigo busca compreender a sustentabilidade relacionada aos processos produtivos em comunidades tradicionais. Para isso foi realizada uma pesquisa de campo na comunidade Quilombola do Grilo, situada no Município de Riachão do Bacamarte-PB. A partir de uma abordagem sistêmica focada na produção de artefatos artesanais cerâmicos buscou-se compreender os métodos e as técnicas produtivas utilizadas pela comunidade, que contribuíram para o seu desenvolvimento. Partindo de uma revisão bibliográfica de design sistêmico, sustentabilidade e comunidades tradicionais, o artigo apresenta a importância da valorização de uma comunidade quilombola rural em seu saber-fazer sustentável.

**Palavras-chave:** Comunidades tradicionais; Sustentabilidade; Design e Antropologia; Design sistêmico; Cerâmica

#### **Abstract**

*The article seeks to understand sustainability related to production processes in traditional communities. For this, a field research was carried out in the Grilo Quilombola community, located in the city of Riachão do Bacamarte-PB. Using a systemic approach focused on the production of handcrafted ceramic artifacts, we sought to understand the production methods and techniques used by the community, which contributed to its development. Starting from a bibliographical review of systemic design, sustainability and traditional communities, the article presents the importance of valuing a rural quilombola community in its sustainable know-how.*

**Keywords:** Traditional communities; Sustainability; Design and Antropology; Systemic Design; Ceramics

## 1. Introdução

O design para a sustentabilidade vem investigando outras formas de satisfazer as necessidades humanas e de produzir que diminuam os impactos ambientais. Isso envolve diversos aspectos dos processos de produção, em uma abordagem holística. O design, enquanto elemento atuante no processo de mudança para a sustentabilidade, também pode se inserir num estágio de modificação (MANZINI, 2008).

Assim, o discurso do design passou por novos direcionamentos, passando a ter uma visão mais holística e sistêmica, onde o território, o processo, as pessoas, e suas competências são elementos que devem ser levados em consideração, como defende Bistagnino (2009). Desse modo, os territórios regionais podem sofrer melhorias por meio da aproximação estratégica do design, de modo que é possível unir as pessoas e os lugares através de uma visão diferente de desenvolvimento, onde os recursos locais e a criatividade são empenhadas na tarefa desafiadora de cuidar das relações humanas.

Diante desse contexto, busca-se através dessa pesquisa analisar como a comunidade quilombola Grilo, situada no município de Riachão de Bacamarte-PB, atua de forma sustentável dentro de seus processos produtivos, por meio de uma análise sistêmica no processo de produção dos artefatos desenvolvidas pela comunidade.

Será realizada uma breve revisão sobre sustentabilidade, design sistêmico, e sobre comunidades tradicionais, especificamente a Comunidade Quilombola do Grilo-PB, para que haja um melhor entendimento sobre suas histórias e tradições. Também será apresentada uma investigação sobre os modos de produção e técnicas utilizadas na confecção dos artefatos locais mais especificamente sobre as cerâmicas desenvolvidas pela comunidade, a partir da realização de entrevistas indiretas e observações que buscam compreender melhor os seus métodos produtivos, a fim analisar a relação entre as técnicas usadas, o meio ambiente e a comunidade.

## 2. Percurso teórico

### 2.1 Práticas Sustentáveis

A questão ambiental vem sendo progressivamente discutida nas últimas décadas. A sustentabilidade pode ser uma ação estratégica para a preservação do ambiente, da cultura e da dignidade social das gerações. A partir dos pilares do Desenvolvimento Sustentável - o ambiental, o social e o econômico - e das discussões de ordem mundial sobre novos paradigmas de consumo e comportamento, ressalta-se as mudanças culturais que precisam ocorrer a curto, médio e longo prazo para que se alcance a qualidade de vida almejada pela maioria da população do planeta que vive abaixo da linha da miséria (BRASIL, MMA, 2000). O objetivo é que essa melhoria social ocorra de maneira sustentável.

Manzini (2008) explica que a sustentabilidade requer uma descontinuidade sistêmica: de uma sociedade em que o crescimento contínuo de seus níveis de produção e consumo material são uma condição normal, devemos nos mover na direção de uma sociedade que se desenvolva com a redução desses níveis, ao mesmo tempo em que melhora a qualidade do ambiente social e físico.

## 2.2 Análise Sistêmica

Desde o fim do século XX, o design tem ampliado seu foco além dos ideais industriais e capitalistas para uma abordagem também social e sustentável.

Papanek (1978) em seu livro “Design for the real world” criticou os processos funcionalistas do design e abordou uma visão mais humanista, propondo um pensamento mais sustentável onde os designers devem lidar com todos os processos e etapas de um produto e projetar de fato para o mundo real, trazendo abordagens para além do campo de conhecimento.

Assim, com o passar dos anos surgiram diferentes aportes metodológicos que abrangessem essa nova forma de pensar e fazer o design, como o codesign, design social, ecodesign e o design sistêmico.

Este artigo, apresenta uma análise sistêmica da prática artesanal na comunidade quilombola do Grilo. Para isso, utiliza-se o design sistêmico, método utilizado no design sustentável que propõe uma visão ampla sobre o objeto de estudo e seu ciclo de vida.

A abordagem sistêmica, apesar de estudar, também, objetos e produtos, tem seu foco em um processo humanizado, que prioriza as relações sociais, ambientais, culturais e seus valores éticos. A metodologia não leva em conta apenas o produto e seus materiais como objetos individuais, mas todos os fluxos de energia que possam estar envolvidos e atuem desde a produção até o “pós-vida” do item de estudo.

“A abordagem sistêmica do design permite, portanto, alargar as referências não se limitando ao produto. O foco do projeto se alarga para o conjunto de relações geradas e para a identificação dos fluxos de matéria e energia, que constituem a entrada e a saída do processo como um todo produtivo, comunicativo e social. A base da abordagem sistêmica é cercar-se da natureza e das suas dinâmicas de funcionamento.” (BISTAGNINO, 2009, p. 19)

Bistagnino (2009) propõe uma análise além do ciclo de vida do produto, onde contempla-se todos os outputs e inputs envolvidos no sistema. O autor ainda busca uma abordagem que objetiva transformar todos os outputs em inputs deste ou outros sistemas.

O design sistêmico prioriza a visão do conjunto em oposição ao individualismo, prezando pelo todo e buscando entender a amplitude do sistema e seu funcionamento. Pêgo (2014, p. 102) afirma que os fluxos gerados pela abordagem sistêmica criam “ligações mútuas, assim como a de um metabolismo contínuo”.

O processo de entender os sistemas e suas ligações é complexo. Tudo está conectado e deve-se compreender os processos e respeitar as limitações de todos os objetos e atores envolvidos.

O zelo pelo sistema e o respeito por tudo que se encontra nele ainda é notório nas comunidades tradicionais. Seus membros ainda vivem de fato o ambiente e prezam pelo bem-estar mútuo, como será visto nos tópicos a seguir.

## 2.3 Comunidades Tradicionais

Entende-se por comunidade tradicional “grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social,

religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição”. (BRASIL, 2007).

Conforme o conceito abordado pela resolução nº 8, que definiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Escolar Quilombola na Educação Básica (doravante DCN) em 20 de novembro de 2012, e que abrange comunidades quilombolas, povos indígenas, seringueiros, castanheiros, quebradeiras de coco, ribeirinhos, faxinalenses e comunidades de fundo de pasto, dentre outros. As comunidades quilombolas são caracterizadas como: “os grupos étnico-raciais definidos por auto atribuição, com trajetória histórica própria, dotados de relações territoriais específicas, com presunção de ancestralidade negra relacionada com a resistência à opressão histórica”. A relação da comunidade com o território também é destacada.

É comum nessas comunidades o modo de vida autônomo e sustentável. Onde vivem do que produzem no ambiente em que estão inseridos e a partir dele. Desta forma, apontam soluções para suas necessidades e garantem sua sobrevivência e bem-estar, como afirmado por Escobar (2016). Essas comunidades criam a si mesmas “frente às manifestações das crises, cada vez mais profundas, e a inevitável mediação tecno-econômica de seus mundos” (IBID, p. 28. Traduzido pelos autores.)

É incontestável a observação de conhecimentos tácitos valiosos, que foram aprendidos e repassados de gerações a gerações e se mantêm a décadas ou até mesmo séculos. Tais conhecimentos e cultura são passíveis de apreensão para que possam perpetuar e/ou serem mantidos na história. Leva-se em consideração a sua manutenção e perpetuação por tanto tempo mantendo a eficácia e relação gloriosa com o meio ambiente, sendo a comprovação de que de fato funciona podendo servir de exemplo para fora da comunidade também.

A sustentabilidade está intrínseca ao modo de vida desses grupos, que geralmente relatam o seu respeito à natureza e, principalmente, à mãe-terra. É uma economia fundada por uma base ética, em que as necessidades imediatas são atendidas, havendo também uma preservação dos recursos para o futuro. (SOUZA FILHO e ANDRADE, 2020)

Apesar da constância em relação ao modo de vida autônomo e sustentável, cada comunidade possui suas particularidades, que variam, principalmente, conforme o local em que estão inseridos e a disponibilidade de matéria prima natural do ambiente.

#### 2.4 Comunidade Quilombola do Grilo

A comunidade quilombola do Grilo está localizada no município Riachão de Bacamarte, na Paraíba, na mesorregião do Agreste Paraibano e na microrregião da Itabaiana, há 97 km de distância da capital do estado, João Pessoa. Possui 147 hectares de terras reconhecidas pelo INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) e Fundação Cultural Palmares, cuja certidão foi emitida no dia 12 de maio de 2006.

Lima e Azevedo (2017), coletaram relatos com a comunidade que indicam o processo de construção do quilombo começou há cerca de 100 anos. Tal processo se deu, segundo fala de moradora da comunidade, Paquinha, com a instalação de seu tataravô, Manoel, que veio fugido.

“- O tataravô da minha mãe veio de um lugar bem longe, ninguém sabe nem de onde. Veio fugido, não tinha nada. Dizem que quando ele veio, só foi o que ele trouxe, foi uma cabacinha, era numa vara. Já era o que minha biza falava para minha vó e minha vó falava para minha mãe, que ele veio sozinho, por dentro dos matos, todo rasgado, com medo. Fugido! O que ele trouxe foi: Mãe disse que não era saco, era trapo. Uma mochilinha amarrada com um pouquinho de água, nessas varas que balança,

chegou aqui, se arranjou, aí casou e dizia que veio fugido, sofria muito e a família ficou prá lá. Ele dizia que tinha oito irmãos, tinha pai, tinha mãe, tinha tudo, mas não puderam vir, que já foi ele fugindo de tanto sofrimento, disse que ele era todo marcado, e daí, foi casando e formou essa família todinha.” (Relato de moradora Paquinha para LIMA e AZEVEDO, 2017)

Manoel Graciliano dos Santos, tataravô de Paquinha, casou-se com Jovelina Maria da Conceição e, no local, viviam a partir do que encontravam na natureza (água e alimentos) e se adaptavam em uma relação de troca com o ambiente.

A moradora Lourdes, relatou às autoras durante visita à comunidade, ainda em relação às primeiras instalações no local, que Manoel chegou juntamente com sua mulher e dois filhos. E, os primeiros momentos foram de grande tensão à família que tinha que se manter escondida e chegou inclusive a sofrer ataques armados a mando de seus antigos senhores.

Dona Lourdes ainda relatou que, com medo, a família começou a prestar serviço a um fazendeiro que possuía terras próximas ao local de esconderijo em troca de alocação e, ao que pensavam, segurança e subsistência. O trabalho durou anos e poderia ser comparado à escravidão levando em consideração a falta de direitos e abuso trabalhista.

A posse do território que atualmente contempla a comunidade Grilo iniciou-se com a compra das terras deste antigo proprietário, como indica Maracajá e Rodrigues (2015),

“As informações nos indicam que o local atual onde estão as casas da Comunidade Grilo foi adquirido no “momento de desagregação da unidade familiar do antigo proprietário das terras”, conhecido como Honório Alves (BATISTA, 2009, p.93). No momento da compra das terras, não foi emitido qualquer documento que oficializasse a aquisição, “era só tratado de boca”, como explica Elias, liderança da Comunidade Grilo.” (MARACAJÁ e RODRIGUES, 2015).

Atualmente este quilombo possui cerca de 92 famílias (dado informado às autoras por moradores da comunidade durante visita) que vivem principalmente a partir de agricultura de subsistência, venda de alimentos plantados por eles que não irão ser consumidos e, também, venda de artesanato, sendo estes a renda, a cerâmica, e o sisal, utilizados apenas como renda secundária de poucas mulheres da comunidade.

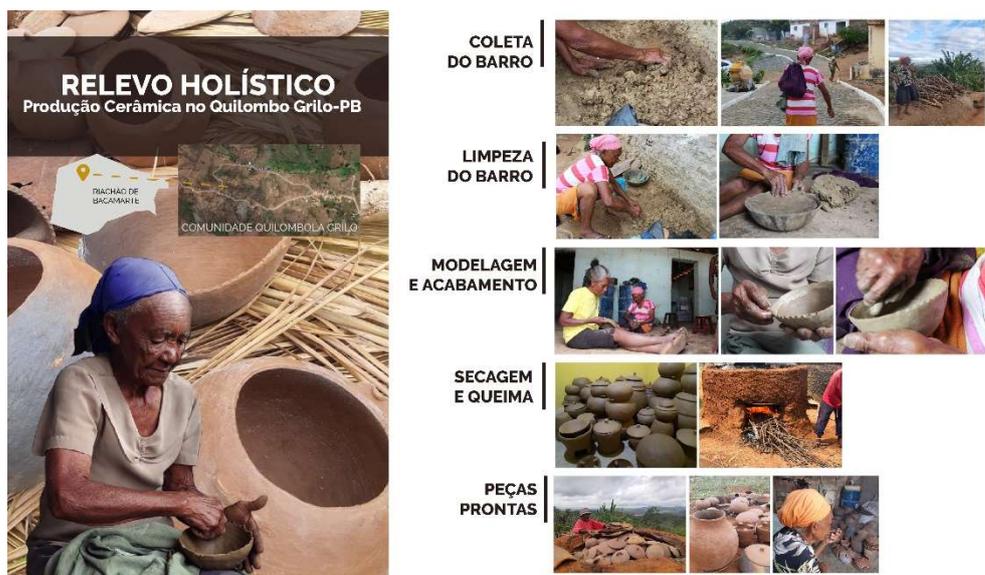
## 2.5 O saber-fazer cerâmico

Através da produção cerâmica é possível realizar uma abordagem de caráter introdutório sobre a questão dos saberes tradicionais e a preservação e perpetuação do conhecimento, tendo como foco o olhar para a questão da sustentabilidade. Destaca-se a importância do conhecimento sobre a origem e a dinâmica do saber que é representada na forma como o artesão pensa e faz.

Considerando as questões relacionadas a produção cerâmica, buscou-se conhecer como se dá a produção, analisando as metodologias atuais utilizadas na comunidade, numa conjuntura que considera os modos de vida tradicionais.

A produção da cerâmica na comunidade Grilo, deve ser entendida como uma forma de resistência, levando em consideração um mundo que é regido por um sistema caracterizado pela disputa (CANCLINI, 2007).

Por meio da pesquisa em campo foi possível observar as relações proporcionadas através da produção como forma secundária de sobrevivência, assim como o processo de produção e suas técnicas envolvidas. Levando-se em consideração questões como a obtenção da matéria prima, a confecção das peças, e as técnicas empregadas no processo de queima dos artefatos.



**Figura 1:** Relevo holístico. Fonte: arquivo dos autores

A produção de cerâmica no Grilo, envolve questões relacionadas tanto com o modo de vida quando com o processo criativo, tendo em vista a sua caracterização relacionada ao saber tradicional manifestado por meio de um ofício que vem sendo transmitido ao longo dos anos na comunidade, repassada de geração em geração via oralidade, de modo que a preservação do saber ocorre na contramão dos processos de fabricação industriais.

Assim, a produção desses artefatos, trata-se, portanto, de uma prática que possui o controle de todas as fases de confecção da obra e da disponibilização para a comercialização das peças, bem como respeitas as condições ambientais ao produzir peças que geram baixo impacto ambiental.

Krucken (2009) afirma que estimular o reconhecimento das qualidades e dos valores relacionados com a produção local é uma forma de contribuir para tornar visível à sociedade a história intrínseca a ela.

“A confecção desses produtos se dão intercalados com a produção agrícola, respeitando os períodos de cultivo e colheita na agricultura, ocasião em que as famílias dão uma pausa na produção dos objetos artesanais, retomando novamente após a colheita e armazenamento da safra.” (LIMA e AZEVEDO, 2017).

Moraes (2016) defende que, devido ao caráter holístico, transversal e dinâmico do design, a disciplina proporciona a interpretação das peculiaridades locais e sua inserção no projeto como componente diferencial e de caráter sólido, gerando valor econômico e emocional e, portanto, tornando-se imprescindível no cenário complexo.

Logo, pode-se destacar a importância que essas peças cerâmicas tem para a comunidade e que apesar de se tratar de uma prática milenar, a comunidade o faz de maneira particular que vão desde a extração da argila e retirada das impurezas mais evidentes, até a etapa de amassamento, modelagem, queima e finalização da peça, que utiliza apenas as habilidades manuais e ferramentas simples sem nenhum tipo de equipamento de alta complexidade.

É a experimentação traduzida em um saber local e não em uma lei científica, tendo em vista a preocupação com a dinâmica produtiva e com o respeito à natureza, mesmo que de maneira inconsciente.

### 3. Procedimentos metodológicos

A pesquisa foi investigada sob o ponto de vista teórico-metodológico, e construída a partir de pesquisa bibliográfica e documental, a fim de gerar um embasamento teórico sobre a comunidade investigada, buscando compreender suas dinâmicas produtivas e os efeitos causados ao meio ambiente. Diante dos expostos, a pesquisa apresenta as seguintes etapas: a) Levantamento bibliográfico baseado nas comunidades tradicionais e em específico, a comunidade Grilo, envolvendo questões sobre sua história e tradições; b) Investigação dos produtos e técnicas utilizadas para a confecção de artesanatos, assim como investigação da agricultura familiar e seus métodos produtivos; c) Visitas ao quilombo, para a realização de registros fotográficos, conversas indiretas e observação das técnicas produtivas; d) Realização de entrevistas indiretas, para levantamento de informações acerca das técnicas utilizadas; e) Análise das técnicas utilizadas e investigação acerca dos possíveis impactos ao meio ambiente; f) Retorno à comunidade para apresentação dos resultados e conversas sobre a análise feita.

### 4. Caminhos percorridos em campo

Ao realizar a pesquisa bibliográfica sobre o local, observamos o que já foi produzido em relação à comunidade quilombola Grilo e, também, tivemos acesso a um pesquisador havia passado pelo mesmo programa de pós-graduação (SANTOS, 2020).

Por intermédio deste pesquisador, que mantém laços até hoje com os moradores, tivemos o primeiro contato, por meio de ligação, com o Senhor Elias, morador do local, para sabermos sobre a situação da comunidade e possível disponibilidade para recepção. Elias foi muito receptivo e de prontidão realizou o convite para que pudéssemos conhecer o local.

O caminho percorrido no campo teve como pilar a visão do designer que constrói com a comunidade e não apenas para ela. Cardoso (2012) propõe esta perspectiva complexa do fazer design e Manzini (2015) complementa essas reflexões propondo a ideia de que todos fazem design. Desta forma, foi-se a campo com uma proposta de atuação mais horizontal, onde o designer saiu do patamar de único expert, para o meio, onde considera-se os atores sociais da pesquisa não apenas como sujeitos de pesquisa e os traz para o meio projetual.

Durante a visita foi escutado, observado e vivenciado diversos fatos importantes ao desenvolvimento deste trabalho e para a construção da relação com a comunidade.

Dona Lourdes, principal ceramista da comunidade, relatou que o forno havia quebrado devido à última chuva forte ocorrida no local e, por isso, havia sido feita uma pausa na produção de cerâmica. Diante disto Elias relatou que iria consertá-lo e logo convidou as pesquisadoras para acompanhar o processo e, também, olhar a queima das peças. Processos que se tornaram imprescindíveis para a apresentação dos resultados deste trabalho possibilitando a análise mais completa do saber-fazer cerâmico da comunidade.

Levando em conta o design sistêmico, que observa todas as relações materiais e imateriais criadas ao longo do processo de design, foi observado o processo desde a extração da matéria-prima até a entrega ao consumidor final, observando também os descartes e resíduos ao longo do caminho. A cerâmica envolve a construção de um forno (ele mesmo de barro), a extração da matéria-prima barro (que é extraído no próprio território), o tratamento do material, a modelagem, a secagem, a queima, a distribuição e a reabsorção dos resíduos. Todos esses processos são feitos localmente, envolvendo não somente materiais locais, como saberes e relações da comunidade. O material e o imaterial estão entrelaçados em um sistema sustentável.

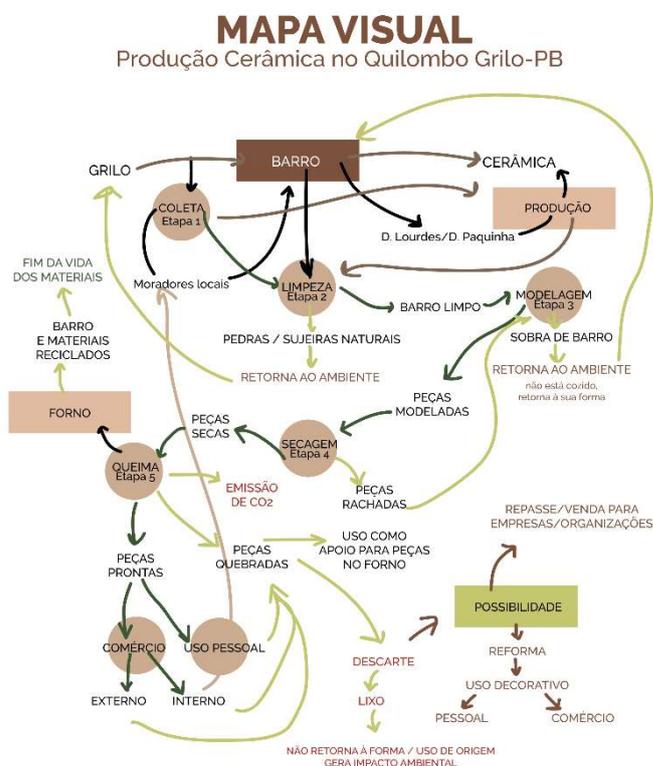


Figura 2: Mapa visual. Fonte: arquivo dos autores.

## 6. Considerações Finais

Essa pesquisa buscou contribuir com o debate sobre a preservação do saber tradicional e o respeito que as comunidades têm com o meio ambiente, demonstrando a necessidade de valorização de seus modos de vida, processos criativos, e vivências.

Através da visita foi possível despertar o olhar para a sustentabilidade que é praticada na comunidade, expresso em suas narrativas e memórias e em suas práticas cotidianas, que se integram de maneira sistêmica com o meio-ambiente. O saber que a comunidade possui foi destacado em suas narrativas e é importante enfatizar o valor da preservação de seu conhecimento e o respeito pelo meio ambiente em que vivem.

A garantia da sustentabilidade sobre o conhecimento tradicional deve, portanto, considerar o seu valor cultural que é claramente representado por meio das práticas tradicionais, onde suas experiências são detentoras de um saber tão rico e que representam tradição e resistência, através da preocupação em garantir que o legado da comunidade seja passado para as próximas gerações, com o objetivo de mostrar para os mais jovens a consciência das práticas desenvolvidas e que possam ser reconhecidas como parte da história do lugar.

A comunidade encontra-se aberta para promover o intercâmbio de experiências, numa relação possível entre o conhecimento popular e científico, revelando a importância que deve ser dada ao saber tradicional e o que ela tem a dizer para sociedade, a fim de realizar uma construção coletiva que valorize os saberes tradicionais, e promover a mudança no conceito de tradição como algo ultrapassado para algo que representa a memória do lugar.

## Referências

- (1) MANZINI, Ezio. **Design para inovação social e sustentabilidade: comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais** / Ezio Manzini; [coordenação de tradução Carla Cipolla; equipe Elisa Spampinato, Aline Lys Silva]. Rio de Janeiro: E-papers, 2008. (Cadernos do Grupo de Altos estudos; v.1) 104 p.
- (2) BISTAGNINO, Luigi. **Design Sistêmico: uma abordagem interdisciplinar para a inovação**. In: Moraes, Dijon; Krucken, Lia. Caderno de Estudos Avançados em Design: Sustentabilidade II. Barbacena, MG: EdUEMG, 2009. p. 13-30.
- (3) BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional**. Agenda 21 Brasileira – Bases para discussão. Brasília, 2000.
- (4) PAPANNEK, Vitor. **Design for the real world**. Great Britain: Paladin Granada Publishing, 1978.
- (5) PÊGO, Kátia.; OLIVEIRA, Paulo. **Design Sistêmico: relações entre território, cultura e ambiente no âmbito da Estrada Real**. In: Strategic Design Research Journal, Rio Grande do Sul, 2014. Pg. 101-109.
- (6) BRASIL. **Decreto-lei nº 6.040 de 7 de fevereiro de 2007. Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 07 de fev. de 2007.
- (7) ESCOBAR, Arturo. **Autonomía y diseño. La realización de lo comunal**. Popayán: Universidad del Cauca. Sello Editorial, 2016. 281p.
- (8) SOUZA FILHO, Benedito; ANDRADE, Maristela de Paula. **A Dois Graus do Equador: o Estado brasileiro contra os quilombolas de Alcântara**. São Luís, MA: EDUFMA, 2020. p.307.
- (9) LIMA, Guilherme Amsterdam Correia; AZEVEDO, Sérgio Luiz Malta de. **Paisagem, Territorialidade e Práticas Culturais no Quilombo Grilo – PB**. In: Revista GeoSertões. Unageo/CFP-UFCG. vol. 2, n. 4. Campina Grande – PB, 2017. p. 74-100.
- (10) MARACAJÁ, Maria Salomé Lopes; RODRIGUES, Maria de Fátima Ferreira. **Comunidade quilombola Grilo, Paraíba: Narrativa sobre a construção do território e da territorialidade**. In: Cadernos Imbondeiro. Vol. 4, n.1. João Pessoa, 2015. p. 58-69.
- (11) CANCLINI, N. **Diferentes, desiguais e desconectados**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2007.
- (12) KRUCKEN. Lia. **Design e Território: valorização de identidades e produtos locais**. 1ª Ed. São Paulo: Studio Nobel. 2009. 126 p.
- (13) MORAES, Dijon de. **Design e complexidade**. Caderno de estudos avançados em design – Transversalidade. 2006. p.13-28.
- (14) SANTOS, Walísson Adalberto dos. **Dos saberes imateriais à concepção dos artefatos: uma etnografia do design vernacular em um quilombo da Paraíba**. Dissertação (Mestrado em Design), Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2020.
- (15) CARDOSO, Rafael. **Design para um Mundo Complexo**. Cosac Naify, São Paulo, 2012.
- (16) MANZINI, Ezio. **Design, when everybody designs**. An introduction to Design for Social Innovation. Cambridge/London: The MIT Press, 2015.

## ESPAÇOS VERDES URBANOS: UMA ABORDAGEM SUSTENTÁVEL PARA O BEM-ESTAR MENTAL NAS CIDADES

### *Urban Green Spaces: A Sustainable Approach to Mental Well-being in Cities*

**Ana Luiza dos Santos Matos, graduanda de Design de Produto - UFSC**  
[ana.luiiza.1001@gmail.com](mailto:ana.luiiza.1001@gmail.com)

**Nicolas Brandão Carvalho, graduando de Design de Produto - UFSC**  
[nicolasbcarvalho1@gmail.com](mailto:nicolasbcarvalho1@gmail.com)

**Paulo Cesar Machado Ferroli, Dr. – VIRTUHAB - UFSC**  
[pcferroli@gmail.com](mailto:pcferroli@gmail.com)

#### **Resumo**

Este artigo aborda a interseção entre espaços verdes urbanos, saúde mental e design sustentável, destacando a importância desses elementos na promoção do bem-estar em ambientes urbanos. Considerando a relevância de sete dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU para o design sustentável, com foco especial no ODS 3 (Saúde e bem-estar), a pesquisa explora como a saúde mental, em particular, é fundamental para alcançar um mundo mais saudável e sustentável. A relação entre saúde mental, espaços verdes urbanos e design sustentável é analisada reconhecendo que o aumento da urbanização pode contribuir para problemas de saúde mental, como estresse, ansiedade e depressão. Os espaços verdes urbanos, como parques e áreas de lazer, são considerados mais do que elementos estéticos, desempenhando um papel crucial na promoção da saúde física e mental. A interação social facilitada por esses espaços, especialmente durante a pandemia, ressalta sua importância na construção de comunidades saudáveis.

**Palavras-chave:** *espaços verdes urbanos; saúde mental; design sustentável; bem-estar*

#### **Abstract:**

*This article addresses the intersection between urban green spaces, mental health, and sustainable design, emphasizing the importance of these elements in promoting*

*well-being in urban environments. Considering the relevance of seven United Nations Sustainable Development Goals (SDGs) to sustainable design, with a special focus on SDG 3 (Good Health and Well-being), the research explores how mental health, in particular, is fundamental to achieving a healthier and more sustainable world. The relationship between mental health, urban green spaces, and sustainable design is examined, recognizing that increased urbanization can contribute to mental health issues such as stress, anxiety, and depression. Urban green spaces, such as parks and recreational areas, are seen as more than just aesthetic elements, playing a crucial role in promoting physical and mental health. The social interaction facilitated by these spaces, especially during the pandemic, underscores their importance in building healthy communities.*

**Keywords:** *Urban Green SpaceS; Mental Health; Sustainable Design; Well-being.*

## 1. Introdução

Atualmente, a discussão sobre assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades, está sendo abordada regularmente. Dessa forma, torna-se necessário debater como o estudo do design e a sustentabilidade podem auxiliar nessa questão, visando como os espaços verdes urbanos e a saúde mental impactam nesse quesito.

Segundo a World Design Organization WDO [1], dos dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela Organização das Nações Unidas ONU (2015), sete em especial apresentam muita relevância para o design de produto (3 - Saúde e bem estar; 6 - Água limpa e saneamento; 7 - Energia acessível e limpa; 9 - Indústria, inovação e infraestrutura; 11 - Cidades e comunidades sustentáveis; 12 - consumo e produção responsáveis e 17 - Parceria em prol das metas).

Dentre os 17 ODS, o ODS 3 trata da garantia de uma vida saudável e da promoção do bem-estar físico e mental, com foco em diversos aspectos de um estilo de vida saudável para todas as idades. Este objetivo destaca a importância de abordar a saúde como um todo, especialmente a saúde mental, como uma parte integrante da busca por um mundo mais saudável e sustentável.

A conexão entre saúde mental, espaços verdes urbanos e design sustentável é uma área de pesquisa e prática que tem sido abordada regularmente e está crescendo à medida que as cidades se expandem e as demandas por ambientes urbanos saudáveis se intensificam. Os espaços verdes urbanos, quando concebidos e mantidos com sustentabilidade, podem servir como refúgios de tranquilidade e revitalização, servindo para balancear o ritmo acelerado e as tensões da vida nas áreas urbanas. O design sustentável desempenha um papel crucial na criação desses espaços, garantindo que eles não apenas atendam às necessidades do presente, mas também contribuam para o futuro.

Este artigo busca aprofundar-se nessa interseção entre espaços verdes urbanos, saúde mental e design sustentável. Ele se propõe a aprofundar essa discussão, explorando como a

presença e a qualidade dos espaços verdes urbanos, aliadas a práticas de design sustentável, podem influenciar positivamente a saúde mental das populações urbanas.

## 2. Revisão bibliográfica

### 2.1 Saúde mental

A saúde mental é uma temática que tem se destacado como um componente essencial do bem-estar humano, e seu relacionamento com o ambiente urbano tem sido objeto de estudo e preocupação crescentes. À medida que existem estudos estimativos de que aproximadamente 68% da população mundial irá residir em áreas urbanas até 2050, de acordo com Saraiva [2], a qualidade desse ambiente urbano irá desempenhar um papel crucial na saúde mental das pessoas. Estresse, ansiedade, depressão e outros distúrbios mentais são cada vez mais comuns nas cidades devido a fatores como ritmo de vida acelerado, isolamento social e falta de acesso a espaços naturais.

As conferências mundiais do meio ambiente desempenharam um papel muito importante neste aspecto. Eventos como a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano em 1972 (Conferência de Estocolmo) e a Rio-92 (Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento) ajudaram a moldar a agenda global de sustentabilidade, que gradualmente começou a discutir a saúde mental. (LIBRELOTTO e outros) [3] A origem dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) pode ser rastreada até a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável de 2002 em Johannesburgo, que reforçou a importância de abordar questões socioambientais de forma integrada. No entanto, os ODS foram oficialmente adotados pela Assembleia Geral das Nações Unidas em setembro de 2015, como parte da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Esta agenda (figura 1) estabelece 17 objetivos interconectados, incluindo vários aspectos que se relacionam direta ou indiretamente com a saúde mental.



Figura 1: ODS no Brasil. Fonte: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs> [1]

No Brasil, de acordo com o Censo de 2022 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE, as concentrações urbanas abrigam aproximadamente 124,1 milhões de pessoas, ou seja, cerca de 61% da população brasileira reside em grandes centros urbanos. A pesquisa também evidencia que no ápice da pandemia do Covid-19 essa urbanização estagnou relativamente, mas quando a situação começou a normalizar o crescimento voltou ao seu pico. Na pandemia, além de relatar diminuição da migração para áreas urbanas, a saúde mental ganhou muito destaque e abriu a possibilidade dessas patologias serem discutidas mais abertamente.

Um estudo realizado por Maia e Dias [4] destaca um aumento notável nos diagnósticos de transtornos mentais durante a pandemia, principalmente entre os estudantes universitários, em comparação com períodos anteriores. E outro estudo colaborativo envolvendo a Fundação Oswaldo Cruz, a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) reuniu dados sobre a saúde física e mental de 44.062 cidadãos brasileiros após o surgimento dos casos de Covid-19 e das conseqüentes mortes. Os resultados da pesquisa destacam que a ansiedade atinge níveis preocupantes, especialmente entre os jovens de 18 a 29 anos. Quase 70% desse grupo relatou experimentar ansiedade com frequência ou de forma constante desde o início da pandemia, marcando um dos índices mais elevados observados na pesquisa.

A teoria da restauração da atenção, introduzida por Kaplan (1995), sustenta que a exposição à natureza permite uma pausa cognitiva que restaura a capacidade de concentração e reduz o estresse mental. Estudos subsequentes corroboram essa teoria, demonstrando como mesmo pequenas doses de natureza podem melhorar a função cognitiva e reduzir a fadiga mental. Além disso, espaços verdes urbanos bem projetados proporcionam um "refúgio" (WAMSLER *et al*) [5], onde as pessoas podem escapar das pressões urbanas e reconectar-se com a tranquilidade da natureza, proporcionando benefícios terapêuticos para a saúde mental.

Dessa forma, compreende-se a importância dessa relação e torna-se evidente que as condições do ambiente urbano desempenham um papel vital na saúde mental. À medida que a urbanização cresce, com mais pessoas optando por viver em áreas urbanas, os desafios relacionados à saúde mental também aumentam. Como as pressões da vida urbana, o ritmo acelerado, o isolamento social e a falta de acesso a espaços naturais, contribuem para o surgimento de problemas como estresse, ansiedade e depressão.

Isso é particularmente notável em populações jovens, que podem ser mais suscetíveis a esses desafios em um período crucial de suas vidas. Esses fatores ressaltam a necessidade premente de considerar como nossas cidades estão sendo projetadas e gerenciadas. O design urbano sustentável, com um foco em espaços verdes acessíveis e ambientes que promovam o bem-estar mental, torna-se uma estratégia fundamental para criar cidades mais saudáveis e resilientes à medida que enfrentam os desafios da vida urbana moderna. De forma que mais pessoas buscam oportunidades nas áreas urbanas, é predominante que a saúde mental seja priorizada na agenda do planejamento urbano e do desenvolvimento sustentável, com áreas projetadas para servir como refúgio do ritmo de vida acelerado de grandes metrópoles urbanas.

## 2.2 Espaços verdes urbanos

Os espaços verdes urbanos, como parques, praças e áreas de lazer têm se mostrado não apenas como elementos estéticos das cidades, mas como componentes essenciais para o bem-estar, físico e mental, dos habitantes e a resiliência urbana. Esses espaços verdes em grandes centros urbanos desempenham múltiplos papéis que transcendem o mero embelezamento urbano, que além de estar impactando positivamente a saúde mental e física, promovendo a interação social, ainda está fornecendo inúmeras vantagens ambientais.

Segundo Woolston [6], pessoas que fazem exercícios regularmente tendem a ser menos ansiosas e deprimidas do que pessoas que raramente se exercitam. Como já mencionado, um dos benefícios mais notáveis dos espaços verdes urbanos é seu impacto positivo na saúde física e mental, já que é claro que a exposição à natureza, mesmo em ambientes urbanos, está associada a níveis reduzidos de estresse, ansiedade e depressão. Além disso, como alguns desses locais com exposição a natureza incentivam a atividade física ao ar livre, como por exemplo: caminhada em parques, e dessa forma, ao realizar essa movimentação do corpo contribui para a diminuição da frequência cardíaca, deixando o indivíduo mais calmo e com o pensamento mais claro, contribuindo principalmente para a saúde física e, também, para a saúde mental.

Durante a pandemia do Covid-19, ficou claro que os seres humanos precisam de interação social e os espaços verdes em grandes centros urbanos frequentemente se tornam centros de encontro para a comunidade, fomentando a interação social e reduzindo o isolamento social, ajudando a contribuir para a saúde mental da comunidade. Segundo Keniger *et al.* [7], os vários tipos de benefícios que estão vinculados à interação com a natureza são: para a saúde física, desempenho cognitivo, bem-estar psicológico, sociais e espirituais. Dessa forma, é possível relacionar a essencial interação social facilitada pelos espaços verdes à promoção de diversos benefícios para a comunidade que se estendem além da saúde mental. A interação social, como mencionado anteriormente, ocorre frequentemente em espaços verdes e tornou-se ainda mais valiosa durante a pandemia, quando as restrições sociais e o isolamento eram comuns. Como resultado, as pessoas se voltaram para parques e áreas verdes como locais seguros para se encontrar e interagir, permitindo-lhes manter conexões sociais enquanto praticavam o distanciamento físico.

Além disso, os espaços verdes não beneficiam apenas os habitantes, mas também o meio ambiente urbano. Eles contribuem para a melhoria da qualidade do ar, absorvendo poluentes e fornecendo oxigênio e também possuem valor estético e cultural. Elas enriquecem a paisagem urbana, fornecendo áreas de beleza natural e espaços para atividades culturais e recreativas.

## 2.3 Espaços verdes urbanos, saúde-mental e design sustentável

O design sustentável representa uma abordagem integrada para o planejamento urbano que se alinha com os princípios de desenvolvimento responsável. Isso envolve não apenas a criação de espaços verdes, mas também considerações como o uso de materiais ecológicos, a eficiência no uso de recursos naturais e a promoção de soluções que respeitem a sustentabilidade a longo prazo. Quando se trata de espaços verdes urbanos, o design sustentável desempenha um papel vital na promoção de ambientes que não apenas aliviam o estresse e promovem o bem-estar psicológico, mas também contribuem para o equilíbrio ecológico das cidades.

Em relação à saúde mental, a presença de espaços verdes urbanos projetados com sustentabilidade oferece oportunidades para a população buscar refúgio da agitação e das tensões da vida urbana. Isso é especialmente relevante em um mundo em rápida urbanização, onde o estresse, a ansiedade e a depressão estão se tornando mais prevalentes nas cidades devido a fatores como o ritmo acelerado da vida, isolamento social e falta de acesso a ambientes naturais. O design sustentável desses espaços também contribui para melhorar a qualidade do ar, neutralizar poluentes e fornecer áreas de recreação e lazer, que funcionam como contramedidas eficazes ao estresse. A figura 2 mostra alguns exemplos de mobiliários urbanos projetados dentro desse contexto, e foram retirados de Ferrolí e outros [8].



Figura 2. Mobiliários urbanos. Fonte: Ferrolí e outros [8]

### 3. Estudos de caso

#### 3.1 Parque Ibirapuera - São Paulo (Brasil)

O Parque Ibirapuera (figura 3), localizado na cidade de São Paulo, é uma vasta área verde que se destaca como um oásis urbano, oferecendo uma série de benefícios tanto para a comunidade local quanto para os visitantes. Inaugurado em 1954 em comemoração ao quarto centenário da cidade, o parque foi projetado por diversos arquitetos e paisagistas.

Com uma extensão de aproximadamente 1,584 quilômetros quadrados, o Parque Ibirapuera abriga uma diversidade de ecossistemas, incluindo áreas de gramado, lagos, bosques

e trilhas arborizadas. Destaca-se por sua paisagem harmoniosa, integrando elementos naturais e estruturas arquitetônicas modernas, como os edifícios projetados por Oscar Niemeyer.

Além de seu papel como espaço de recreação e lazer, o parque abraça iniciativas sustentáveis, incorporando métodos ecológicos em sua gestão. A gestão de resíduos, a preservação da biodiversidade e práticas de conservação ambiental são aspectos fundamentais dessa abordagem sustentável. Ao integrar design sustentável e preservação ambiental, o parque destaca a necessidade de áreas verdes em áreas urbanas, promovendo não apenas a saúde física, mas também o bem-estar mental da população. Por esses e outros motivos, o Parque Ibirapuera de São Paulo é um exemplo de caso onde a população de uma grande metrópole procura refúgio da correria do dia-a-dia e aproveitar o lazer oferecido pelo local.



Figura 3: Parque Ibirapuera. Fonte: <https://www.melhoresdestinos.com.br/dicas-parque-ibirapuera.html> [9]

### 3.2 High Line Park - Nova Iorque (Estados Unidos)

O *High Line Park* (Figura 4), localizado em Nova Iorque, é um exemplo de reutilização criativa de espaço urbano, transformando uma antiga linha de trem elevada em um parque elevado e linear. Inaugurado em 2009, este projeto foi desenvolvido pelos arquitetos paisagistas James Corner Field Operations e pelo estúdio de design Diller Scofidio + Renfro.

O design sustentável do *High Line* é evidente na preservação da estrutura original da linha de trem, adaptando-a para criar um ambiente verdejante e vibrante. A vegetação nativa foi cuidadosamente selecionada para promover a biodiversidade, enquanto a infraestrutura pré-existente foi integrada ao design paisagístico, demonstrando um compromisso com a sustentabilidade e a preservação histórica.

O impacto positivo do *High Line* na saúde mental dos visitantes é notável. Com seus jardins exuberantes, áreas de descanso e vistas panorâmicas da cidade, o parque proporciona um refúgio tranquilo em meio à agitação urbana. Estudos de avaliação do bem-estar dos frequentadores destacam a melhoria do humor, a redução do estresse e um aumento geral na satisfação após a visita ao *High Line*.

A integração de elementos naturais e arquitetônicos, aliada ao uso inovador do espaço urbano, faz do *High Line* um exemplo inspirador de como o design sustentável pode não apenas transformar estruturas urbanas abandonadas, mas também contribuir significativamente para o bem-estar mental das comunidades urbanas. Este parque elevado não apenas preserva a história

industrial da cidade, mas também serve como um catalisador para a renovação e revitalização de espaços urbanos, reforçando a importância de espaços verdes acessíveis para a saúde mental da população.



Figura 4: High Line Park. Fonte: Fratus [10]

### 3.3 Bosco Verticale - Milão (Itália)

O Bosco Verticale (Figura 5), ou Bosque Vertical, é um complexo residencial inovador localizado em Milão, Itália, projetado pelo arquiteto Stefano Boeri. Inaugurado em 2014, este empreendimento arquitetônico consiste em duas torres residenciais que se destacam não apenas por sua estética única, mas também por sua abordagem sustentável e impacto positivo no meio ambiente urbano.

O design sustentável do Bosco Verticale é evidente em sua fachada verde, que abriga uma vasta variedade de árvores, arbustos e plantas em cada varanda, criando uma "floresta vertical" que contribui para a biodiversidade e a qualidade do ar. Além disso, as plantas atuam como isolantes térmicos, reduzindo a necessidade de aquecimento e refrigeração artificial nas residências, promovendo a eficiência energética.

No contexto da saúde mental, o Bosco Verticale oferece benefícios significativos aos residentes. A presença da natureza em um ambiente urbano densamente povoado cria um cenário visualmente atraente, promovendo uma sensação de bem-estar e tranquilidade. O contato diário com elementos naturais, como árvores e plantas, tem sido associado a uma melhoria na saúde mental, redução do estresse e aumento da satisfação com o ambiente habitacional.

O Bosco Verticale é outro exemplo notável de como o design arquitetônico pode ser harmonizado com a natureza, resultando em benefícios ambientais e psicológicos. Ao integrar espaços verdes diretamente nas estruturas urbanas, esse projeto exemplar destaca como a arquitetura sustentável pode contribuir para cidades mais saudáveis, sustentáveis e esteticamente agradáveis, promovendo o equilíbrio entre o ambiente construído e a natureza.



Figura 5: Bosco Verticale. Fonte: <https://blog.archtrends.com/sustentabilidade-pandemia/>

### 3.4 Gardens by the bay - Singapura

Os *Gardens by the Bay* (figura 6), Singapura, foram inaugurados em 2012. Esses jardins representam uma visão arrojada de integrar a natureza à arquitetura urbana, proporcionando uma experiência imersiva e educacional para moradores e visitantes.

A grandiosidade dos *Gardens by the Bay* não está apenas na estética, mas na implementação de práticas sustentáveis. A estrutura icônica das “supertrees” não apenas serve como uma atração visual, mas também é funcional, abrigando plantas e incorporando tecnologias ambientais. Além disso, os jardins contêm uma cúpula gigante, conhecida como “flower dome”, que abriga uma diversidade de flora de diferentes climas, demonstrando o compromisso com a conservação da biodiversidade.

Os *Gardens by the Bay* oferecem um retiro sensorial no centro da agitada Singapura. Os visitantes podem explorar trilhas, jardins temáticos e apreciar a majestade das “supertrees”, proporcionando uma experiência que vai além do visual. A conexão com a natureza em um ambiente urbano cria oportunidades para a contemplação, relaxamento e atividades recreativas, influenciando positivamente o bem-estar mental dos frequentadores.

Este projeto exemplar não apenas adiciona um horizonte estético à cidade, mas também destaca como a inovação em design urbano pode abraçar a natureza, proporcionando uma experiência harmoniosa para os cidadãos e promovendo a conscientização sobre a importância da sustentabilidade ambiental.



Figura 4: Gardens by the bay. Fonte: <https://www.gardensbythebay.com.sg/>

#### 4. Considerações Finais

Apesar dos avanços nas discussões sobre a interseção entre espaços verdes urbanos, saúde mental e design sustentável, é fato que enfrentamos desafios significativos na implementação prática de medidas que promovam de maneira efetiva o bem-estar em ambientes urbanos. Observa-se que, embora haja um interesse crescente nessa temática, uma parcela considerável da população ainda não tem acesso adequado a esses espaços, seja por falta de informação ou recursos.

O estudo de caso realizado, abordando locais emblemáticos como o Parque Ibirapuera em São Paulo, o *High Line Park* em Nova Iorque, o *Bosco Verticale* em Milão e os *Gardens by the Bay* em Singapura, destaca a importância do design sustentável na criação de espaços urbanos que promovem não apenas a saúde física, mas também o bem-estar mental da população. Analisando o papel do design nesse contexto, torna-se claro que o design não é apenas uma questão estética, mas uma ferramenta essencial na comunicação e educação da sociedade sobre a importância desses espaços. No entanto, diante do atual contexto socioeconômico e cultural, é preciso reconhecer a existência de limitações entre o ideal sustentável e as práticas realistas.

A falta de demanda generalizada por parte dos consumidores e a necessidade de conscientização mais ampla ressaltam a importância de iniciativas educativas e mudanças culturais. Para que os benefícios dos espaços verdes urbanos e do design sustentável sejam plenamente realizados, é crucial desenvolver estratégias que ampliem o acesso, promovam a conscientização e incentivem a participação ativa da sociedade. Somente assim poderemos superar as barreiras e criar ambientes urbanos verdadeiramente saudáveis, sustentáveis e acessíveis para todos.

#### Referências

[1] WDO - GOALS FOR INDUSTRIAL DESIGN. [S. l.], 2015. Disponível em: <https://wdo.org/about/vision-mission/un-sdgs/>. Acesso em: 28 ago. 2023.

- [2] SARAIVA, Alexia. **ONU-Habitat: população mundial será 68% urbana até 2050**. [S. l.], 1 jul. 2022. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/188520-onu-habitat-popula%C3%A7%C3%A3o-mundial-2022>
- [3] LIBRELOTTO, Lisiane Ilha; BANDINI, Verônica; LUZ, Eduarda Cardoso da; FERROLI, Paulo Cesar Machado Ferroli. Revisão Sistemática de Literatura (RSL): ferramentas para avaliação da sustentabilidade nas edificações (FASEs). **Anais ENSUS 2023**. DOI: <https://doi.org/10.29183/2596-237x.ensus2023.v11.n3.p62-75>
- [4] MAIA, B. R., & DIAS, P. C. (2020). Ansiedade, depressão e estresse em estudantes universitários: o impacto da COVID-19. **Estudos de Psicologia (Campinas)**, 37, e200067. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0275202037e200067>
- [5] WAMSLER, Christine et al. **Nature-based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas**. Mainstreaming Nature-Based Solutions for Climate Change Adaptation in Urban Governance and Planning, p. 258-273, 2017. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/319419483\\_Mainstreaming\\_Nature-Based\\_Solutions\\_for\\_Climate\\_Change\\_Adaptation\\_in\\_Urban\\_Governance\\_and\\_Planning](https://www.researchgate.net/publication/319419483_Mainstreaming_Nature-Based_Solutions_for_Climate_Change_Adaptation_in_Urban_Governance_and_Planning). Acesso em: 13 out.2023
- [6] WOOLSTON, Chris. **Depression and Exercise**. [S. l.], 31 jul. 2021. Disponível em: <https://www.healthday.com/encyclopedia/depression-12/depression-news-176/depression-and-exercise-648415.html>. Acesso em: 9 out. 2023.7.
- [7] KENIGER L.E et al. **What are the Benefits of Interacting with Nature?**. International Journal of Environmental Research and Public Health. [S. l.] 2013; 10(3):913-935. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph10030913>. Acesso em: 9 out. 2023.
- [8] FERROLI, P. C. M., LIBRELOTTO, L. I., FRADE, J. M. C. B. C., & BÁRTOLO, H. M. C. da R. T. G. (2019). MATERIAIS E SUSTENTABILIDADE NO MOBILIÁRIO URBANO ENCONTRADOS NA EUROPA. **MIX Sustentável**, 5(4), 97–114. <https://doi.org/10.29183/2447-3073.MIX2019.v5.n4.97-114>
- [9] PARQUE IBIRAPUERA. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.urbiaparques.com.br/parques/sobre/ibirapuera>. Acesso em: 13 nov. 2023.
- [10] FRATUS, Alessandra. **The High Line: conheça o parque suspenso de Nova York**. [S. l.], 14 jul. 2023. Disponível em: <https://www.topensandoemviajar.com/dicas-high-line-ny>. Acesso em: 13 nov. 2023.

**Jogo de tabuleiro para a promoção da educação e sensibilização a respeito da preservação e proteção da fauna e flora da Ilha do Campeche – Florianópolis - SC**

*Board game for promoting education and raising awareness about the preservation and protection of the fauna and flora of the Island of Campeche - Florianópolis, SC*

**Catherine Pacher Schultz, Graduanda, Universidade Federal de Santa Catarina**

catheripps@gmail.com

**Manoela de Freitas Zamparetti, Graduanda, Universidade Federal de Santa Catarina**

manuzampa11@gmail.com

**Ana Veronica Pazmino, Dra. UFSC**

anaverpw@gmail.com

### **Resumo**

Esse artigo tem como objetivo abordar a importância da construção de uma consciência ambiental nos jovens de 10 a 14 anos inseridos na cidade de Florianópolis, Santa Catarina por meio de um jogo de tabuleiro sobre a Ilha do Campeche. O artigo aborda os métodos projetuais e ferramentas de design utilizadas para desenvolver o produto final e seu valor na construção de uma identidade comunitária local. O estudo foi embasado no processo projetual do duplo diamante. O projeto foi desenvolvido no segundo semestre de design com habilitação em produto na UFSC, na disciplina de metodologia de projeto. O resultado é um jogo para ser usado pelos monitores do projeto escolas da ilha do Campeche que realizam atividades de educação ambiental em escolas públicas.

**Palavras-chave:** Ilha do Campeche; Educação Ambiental; Design Social

### **Abstract**

*This article aims to address the importance of building environmental awareness in young people aged 10 to 14 living in the city of Florianópolis, Santa Catarina through a board game about Campeche Island. The article addresses the design methods and design tools used to develop the final product and its value in building a local community identity. The study was based on the double diamond design process. The project was developed in the second semester of design with product qualification at UFSC, in the project methodology discipline. The result is a game to be used by project monitors on the island of Campeche who carry out environmental education activities in public schools.*

**Keywords:** *Island of Campeche; Environmental Education; Social Design*

## 1. Introdução

A educação sobre o meio ambiente e a preservação do espaço local é fundamental nas escolas, pois desde cedo o pré-adolescente cria uma consciência sobre o lugar no qual está inserido, introduzindo um senso de pertencimento e cuidado com a comunidade. Assim, a fim informar sobre a importância ambiental e cultural da Ilha do Campeche/SC, é proposta uma forma lúdica e leve para que o aprendizado seja significativo, por meio de um jogo de tabuleiro, com elementos da ilha, incluindo a fauna, flora e a arqueologia local.

Para a realização do jogo foi aplicado o método projetual do duplo diamante que se divide em quatro fases: Descobrir, definir, desenvolver e entregar. Na fase de descobrir foi realizada uma pesquisa exploratória por meio do método AEIOU (atividades, espaços interações, objetos e usuários), que consiste em identificar as atividades que podem ser realizadas na ilha ou nas escolas e as que já são trabalhadas na ilha ou até em lugares com o mesmo objetivo de preservação ambiental e cultural. Também envolveu descobrir mais sobre o espaço e suas problemáticas, adquirir conhecimento sobre as interações estabelecidas entre objeto-pessoa, pessoa-pessoa e pessoa-ambiente, procurar soluções, objetos, materiais usados para divulgar, ensinar sobre o meio ambiente, proteção e cultura rupestre, e por fim, se aprofundar sobre os usuários e suas características.

Na fase de descobrir, foram realizadas pesquisas com o público-alvo: jovens de 10 a 14 anos, monitores da Ilha e professores das escolas que participam do Instituto Escolas (E.B Dilma Lúcia dos Santos e E.B.M Luiz Cândido da Luz), com análises comportamentais e psicográficas dos pré-adolescentes.

A fim de aplicar esses estudos, tornou-se necessário conhecer e entender a importância do design social no contexto de preservação da ilha do Campeche, e em como contribuir por meio do design na transmissão desse conhecimento com os jovens. No artigo são evidenciados os passos desenvolvidos para concretizar o jogo Ilha do Campeche.

### 1.1 Contexto

A Ilha do Campeche está localizada a aproximadamente 1,5 km da costa leste de Florianópolis/SC, possui um ecossistema de vegetação de três formações: mata atlântica, costão rochoso e ombrófila densa do sul do Brasil, e é conhecida por diversidade de espécies terrestres e marinhas e seu valor histórico devido as marcas de importantes registros históricos em forma de inscrições rupestres, datadas, pelo menos, de 3.500 a.C.

A ilha é acessível por barcos licenciados que geralmente partem das praias da região, e ao chegarem à ilha os visitantes são recebidos pela praia cercada por uma vegetação preservada. Este ambiente recebe muitos turistas durante a alta temporada que deixam resíduos e provocam impacto no ambiente natural.

O Projeto Escolas na Ilha do Campeche é uma iniciativa de educação patrimonial realizada pelo Instituto Ilha do Campeche, em parceria com o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), Superintendência de Santa Catarina, que visa à sensibilização da comunidade sobre a importância do patrimônio cultural, bem como da proteção da Ilha do Campeche. Os trabalhos são focados essencialmente em crianças e jovens de idade escolar, conhecidamente portadoras de alto poder multiplicador no âmbito local. A Ilha do Campeche, composta por formação vegetal da Mata Atlântica, é circundada por costões rochosos que, ora escondem, ora exibem espetacular acervo de sítios arqueológicos pré-históricos, com idade estimada em 8.000 anos a.p. Possui ainda, em sua única praia, um sítio histórico com remanescentes de Armação Baleeira. IPHAN [1]

No ano de 2000 a ilha foi tombada como patrimônio histórico e cultural pelo IPHAN, na tentativa de preservar seus tesouros históricos e sua biodiversidade. Entretanto, apesar de um forte movimento de preservação, a ilha sofre problemas com resíduos deixados pelos turistas,

que não possuem o conhecimento do patrimônio arqueológico da ilha, e que visam apenas usufruir da praia sem uma preocupação de preservar o ambiente.

A associação de pescadores local também luta para a preservação da ilha do Campeche, haja vista que ela possui uma relevância histórica para Florianópolis, pois na ilha ocorria o abate de baleias, onde se usava o óleo da gordura para acender as lamparinas antes de existir energia elétrica.

A ilha do Campeche é um acervo do patrimônio arqueológico do litoral catarinense, com mais de 15 sítios arqueológicos mapeados e uma importância histórica dos povos antigos que passaram por lá.

Uma forma de promover a conservação e cuidado da ilha do Campeche é por meio de ações que informem sobre o ambiente. O design, como atividade criativa pode criar materiais de educação ambiental e tentar sensibilizar as crianças e visitantes para que não vejam a ilha apenas como um lugar turístico e sim um lugar que tem um valor ambiental e cultural que deve ser preservado por ser um importante patrimônio Brasileiro.

## 1.2 Design social

Atender demanda da comunidade é uma ação de extensão universitária. Diante da proposta de desenvolver um objeto de educação ambiental sobre a ilha do Campeche para o público jovem, alunos da 2ª fase do curso de design de produto da UFSC desenvolveram diversos materiais para promover a ilha do Campeche.

O design social visa atender a comunidade com objetos que atendam as necessidades e que sejam acessíveis. Segue o pensamento do teórico de design Victor Papanek, autor da teoria do design responsável. Na sua pesquisa por um design que atende as necessidades da base da pirâmide social, onde marcam as verdadeiras emergências do mundo, Papanek [2] em seu livro *Design for the real world* discute sobre a importância de um design social "grande parte do design recente atende apenas às vontades e os desejos voláteis, enquanto as necessidades genuínas do homem têm sido frequentemente negligenciadas".

Assim, a crítica ao design atual voltado para o mercado nos faz refletir sobre o papel do designer e o público que deve ser estudado para desenvolver soluções que atendam o contexto, a cultura e a economia do grupo, abrangendo outras áreas profissionais voltadas para o assistencialismo. Na questão educacional, campo usado como estudo para esse projeto, as necessidades do público foram estabelecidas a partir de questionários voltados para os jovens de 10 a 14 anos. Através dessa imersão, foi possível identificar as necessidades dos pré-adolescentes e dos monitores do projeto escola.

## 2. Desenvolvimento

O desenvolvimento do jogo foi realizado por meio do uso de métodos de design. Assim, a utilização de ferramentas e técnicas nas diversas etapas, onde a análise é feita por meio de pesquisa e em que se expande o conhecimento e se refinam as informações, foi possível obter o resultado fruto de muitas alternativas e escolhas ao longo do processo.

A ferramenta AEIOU de (Ronbinson *apud* Martin & Hanington) [3] foi aplicada para direcionar a pesquisa exploratória do tema de projeto e descrever as atividades, os espaços, a interação, os objetos e os usuários. Cada item foi descrito por meio de textos, imagens proporcionado um direcionamento inicial para o projeto, com o auxílio da pesquisa sobre atividades efetuadas para transmitir a conscientização sobre a importância de preservar os usuários nos espaços ambientais e patrimônios históricos. Ademais, a identificação de como as interações sociais e ambientais funciona foi essencial para encontrar objetos que ativam

sensações, experiências e emoções para os indivíduos e em como inserir da melhor maneira os materiais no contexto de conservação.

Após a pesquisa inicial, foi montado um mapa mental para sintetizar as informações obtidas. Por intermédio dessa ferramenta, observam-se as principais ideias do projeto e seus pontos principais.

Em seguida, foi feita uma pesquisa com o público-alvo, parte de análise, para a coleta de dados relevantes que permitiram a construção de infográficos, responsáveis por sintetizar os aspectos e características comuns desse grupo. A partir da coleta de informações foi possível utilizar ferramentas facilitadoras para realizar o relatório de projeto, como por exemplo: construção de cenários e personas, levantamento de uma lista de necessidades dos jovens, monitores e professores e a produção de painéis visuais.

Uma análise sobre os concorrentes diretos e indiretos, a montagem de uma lista de verificação e o estabelecimento dos requisitos de projeto permitiram guiar a geração de alternativas do produto.

A matriz de decisão permitiu selecionar as alternativas apresentadas, logo, foi possível escolher a melhor solução que atendia as necessidades dos jovens, monitores e professores, e refina-la para um melhor acabamento.

Depois de concluído, é evidente a influência que um método de design possui na outra durante o processo, observa-se um padrão de observação e resumo a cada etapa. O método projetual duplo-diamante auxiliou na sequência de fases e técnicas criativas permitiram a criação de ideias e em designar concepções, tornando-as palpáveis para a equipe de projeto.

## 2.1 Público-Alvo

É essencial na realização de um projeto de design identificar a interação do público-alvo com o ambiente do projeto, que é a ilha do Campeche. No cenário vigente, a atividade escolhida deve estimular a memória e o aprendizado criativo ao apresentar os problemas ambientais e culturais da ilha de uma forma intuitiva para a criança com uma solução incluída.

Na pré-adolescência (10-14 anos), o indivíduo obtém uma noção de causa e efeito, onde ele percebe que as escolhas afetam um resultado. Na pesquisa *Aspectos do desenvolvimento na idade escolar e na adolescência*, a doutora em Psicologia Lígia Ebner Melchiori discute sobre o desenvolvimento cognitivo do jovem:

Considerando o desenvolvimento cognitivo, à medida que transitam pela idade escolar as crianças fazem progressos constantes nas habilidades de processar e reter informações. Compreendem como a memória funciona e desenvolvem estratégias para utilizá-la. Desenvolvem a capacidade de atenção concentrada, focalizando no relevante e desconsiderando o irrelevante da informação. MELCHIORI[4]

Torna-se necessário apresentar ao jovem elementos que contemplem informações concretas sobre a preservação do meio no qual estão inseridos e que as permitam associar os atos com as consequências, conscientizando sobre a importância dela nesse ciclo ambiental, através de jogos interativos que exploram a curiosidade.

Na juventude, os indivíduos começam a se organizar em grupos com interesses comuns e trocar ideias, experiências e conhecimento de mundo. Esse momento é classificado como primeiro período de socialização segundo o psico-sociológico Jacob Levy Moreno [5] “durante o primeiro período de socialização, as crianças tornam-se capazes de formar grupos independentes dos adultos, mostrando ação cooperativa e a busca da realização de objetivos comuns”.

É a partir dessa etapa que os adultos passam a exercer menor influência nas escolhas dos adolescentes, entretanto, outros adolescentes de um núcleo comum passam a interferir nas ações do sujeito.

Assim, com o entendimento de como funciona o desenvolvimento dos pré-adolescentes foi possível executar um formulário direcionado aos jovens. Por intermédio dessa inserção, identificamos padrões e diferenças comportamentais.

Desse modo, observa-se com a coleta de respostas que o contexto tecnológico implica em uma socialização virtual, com o uso de videogames e redes sociais, o que afasta o jovem das sensações e experiências do mundo real. O maior desafio é transferir esse interesse e curiosidade das telas para as vivências do cotidiano.

A busca por competição é mais elevada nessa idade, pois desafia o jovem e trabalha com o mecanismo de recompensa. Os jogos com desafios motivam os jogadores a cumprirem seu objetivo da melhor maneira e a vencer através de seu próprio conhecimento. A figura 1 mostra uma parte do infográfico com as escolhas feitas pelo público, reforçando o interesse em jogo de tabuleiro e cartas.

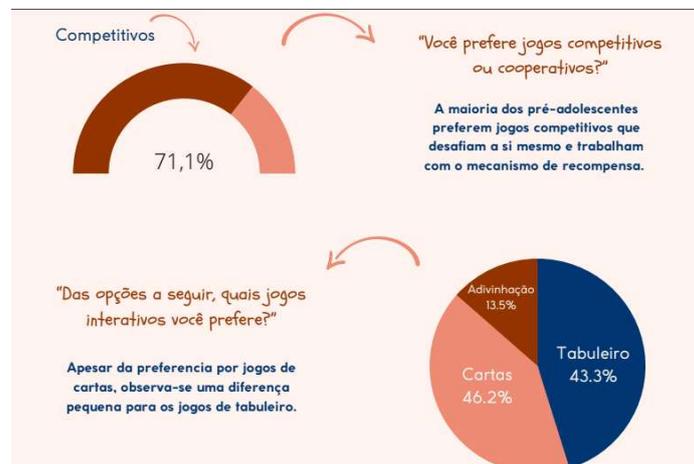


Figura 1: infográfico da pesquisa. Fonte: elaborado pelas autoras.

As perguntas exploradas no tabuleiro precisam estabelecer conexões com as disciplinas curriculares e o imaginário do jovem, a fim de prender a atenção e manter a curiosidade através do aprendizado. Nota-se uma busca por atividades diferentes que exploram os conhecimentos e fujam do habitual. O público-alvo possui interesse em aprender de uma forma ativa, explorando suas decisões e a criatividade, onde o aluno deixa de aprender de maneira passiva e passa a ter espaço como protagonista na busca do saber.

Eles também escolheram os temas de trilha e conhecer espécies de animais. E preferem um jogo educativo a fazer uma redação sobre o espaço visitado ou por meio de uma palestra.

## 2.2 Geração de alternativas

Diante das informações coletadas e das necessidades apresentadas pelo público-alvo principal e secundário, a melhor forma de transmitir conhecimento sobre a Ilha e suas características é através de um jogo de tabuleiro com cartas. A partida deve ser lúdica, pedagógica e apresentar a estética da Ilha do Campeche, como espécies de fauna e flora, biomas e cores do espaço.

Assim, algumas possíveis soluções foram executadas, para os alunos tentarem descobrir qual espécie cada um tirou por meio cartas e um tabuleiro da ilha com as trilhas como caminho, pedões de 2 até 6 jogadores e cartas de perguntas e respostas, além de cartas de sorte e azar.

## 2.3 Refinamento

Após a representação do jogo e mecânica por meio de desenhos a escolha de uma alternativa como solução final precisou ser realizada. Esse processo foi executado por meio de uma matriz de decisão, onde os requisitos de projeto pontuam o quão satisfatório cada alternativa se configura adequada para o contexto escolar do jovem, ela também apresenta se eles atendem às necessidades básicas mostradas pelo público, evidenciando qual é a melhor opção para agradar os usuários.

A alternativa de um tabuleiro que representa a Ilha do Campeche em que as três trilhas da ilha são os caminhos a serem percorridos pelos peões e em cada uma delas possuem símbolos de sorte e azar fazem que os jogadores peguem uma carta de perguntas e respostas, sendo uma atividade lúdica e de fácil produção. O tabuleiro é uma impressão em adesivo que pode ser colada em uma base papel Paraná e as cartas impressas em gráfica.

O jogo foi refinado graficamente com a ilustração de um mapa da Ilha do Campeche (tabuleiro), com as três trilhas que são visitadas pelos turistas (divididas em espaços para os peões andar). Seis peões de espécies (baleia franca, estrela do mar, tiê sangue, tartaruga verde, quati, sariá sete cores) que podem ser encontradas no espaço com suas descrições, 60 cartas com perguntas e respostas sobre a ilha, 24 cartas de perguntas e respostas sobre resíduos (latas, saco plástico, garrafa pet, bituca de cigarro) esses resíduos são deixados pelos turistas e coletados todos os dias pelos monitores da ilha. E 36 cartas de sorte e azar que se encontram nas trilhas. No jogo, o aluno deve responder às perguntas e lidar com as consequências das respostas, se for correto o peão avança casas se for errado volta atrás. O jogo tem um manual e um dado.

## 2.4 Resultado

O resultado foi impresso em papel sulfite A3 para testar a dinâmica do jogo. A figura 2 mostra o tabuleiro, as cartas dos animais, cartas de perguntas e respostas da ilha, resíduos e sorte e azar em dimensão de 88 x 63,5 mm gramatura de 280. O jogo será testado pelos monitores do projeto escola.



**Figura 2:** jogo ilha do Campeche. Fonte: elaborado pelas autoras.

O jogo é um protótipo que após o teste, poderá ser ajustado e buscada a melhor forma de ser produzido para ter um custo acessível ao projeto escola. Todo projeto de design deve ser materializado e testado com o público, principalmente quando é um projeto social que deve ser de baixo custo, boa qualidade e com benefício social.

### 3. Conclusão

Em busca de uma sensibilização ambiental sobre a Ilha do Campeche, foi desenvolvido um jogo analógico de um tabuleiro educativo, com o objetivo de aliar a educação com a diversão e promover uma boa experiência. O patrimônio da Ilha deve ser preservado, para isso é necessário formar uma educação ambiental a fim de criar uma consciência comum aos pré-adolescentes sobre o meio ambiente no qual estão inseridos, pois assim a influência de um indivíduo perante o outro será positiva e um senso de pertencimento poderá ser estabelecido.

O artigo mostra que o estudante de design pode com suas competências e com o uso de métodos de design para conhecer a problemática do projeto, identificar as necessidades do público-alvo e conhecer o mercado, desenvolver um material de educação ambiental por meio de um jogo para ajudar na preservação ambiental a partir de uma dinâmica de competição saudável. Essa mentalidade de cuidado do meio ambiente poderá contribuir na formação de cidadãos conscientes que aprendam a respeitar e cuidar do lugar onde vivem e sejam atores da mudança para ter um planeta saudável.

### Referências

- [1] ILHA DO CAMPECHE E EDUCAÇÃO PATRIMONIAL. Florianópolis: Iphan, 2020. Disponível em: [http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Ilha%20do%20Campeche%20e%20Educa%20c3%a7%20c3%a3o%20Patrimonial%202019%2011%2005\\_Reduzido.pdf](http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Ilha%20do%20Campeche%20e%20Educa%20c3%a7%20c3%a3o%20Patrimonial%202019%2011%2005_Reduzido.pdf). Acesso em: 10 nov. 2023.
- [2] PAPANEEK, Victor. **Design for the real world**. Vienna: Chicago Review Press, 1972.
- [3] MARTIN, Bella; HANINGTON, Bruce. **Universal Methods of design**. Rockport Publishers, 2012.
- [4] RODRIGUES, Olga Maria Piazzentin Rolim; MELCHIORI, Lígia Ebner. Aspectos do desenvolvimento na idade escolar e na adolescência. Disponível em: [https://acervodigital.unesp.br/bitstream/unesp/155338/3/unesp-nead\\_reei1\\_ee\\_d06\\_s01\\_texto01.pdf](https://acervodigital.unesp.br/bitstream/unesp/155338/3/unesp-nead_reei1_ee_d06_s01_texto01.pdf). Acesso em: 27 ago. 2023.
- [5] MORENO, J. L. **Quem sobreviverá? Fundamentos da Sociometria, Psicoterapia de grupo, e Sociodrama**. Tradução de Denise Lopes Rodrigues e Márcia Amaral Kafuri. Goiânia, GO: Dimensão, 1994

## Desenvolvimento de souvenirs da Baleia Franca para a Ilha do Campeche - SC

### *Development of Right Whale souvenirs for Campeche Island - SC*

**Anna Beatriz Prada Yu, Graduanda Design de Produto, UFSC**

py.ngalai@gmail.com

**Luca Cilento, Graduanda Design de Produto, UFSC**

luca\_cilento@hotmail.com

**Ana Veronica Pazmino, Dra, UFSC**

anaverpw@gmail.com

#### **Resumo**

Este artigo apresenta o processo de criação de uma série de souvenirs da Baleia-Franca para um projeto de design social destinado ao público jovem sobre a Ilha do Campeche e uma forma de informação e sensibilização da Ilha como patrimônio histórico e cultural, assim como arrecadamento de fundos voltados à proteção da Ilha. Os souvenirs em questão são uma série temática de baleias-franca com diversos itens, produzidos por meio da fabricação digital em polímero reciclável. O projeto teve sua base a partir da disciplina de Metodologia de Produto do curso de Design de Produto da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e envolveu uma pesquisa detalhada como ponto de partida. Essa pesquisa incluiu a história, a fauna e a flora da Ilha do Campeche, além das necessidades e preferências específicas dos estudantes jovens e visitantes da Ilha.

**Palavras-chave:** Patrimônio; Souvenir; Baleia franca; Ilha do Campeche; Design social

#### **Abstract**

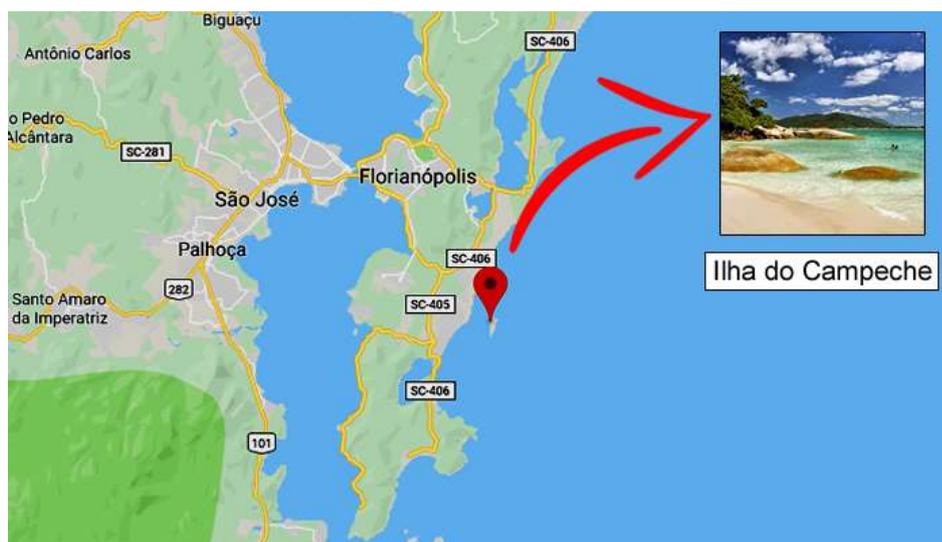
*This article presents the process of creating a series of souvenirs from the Right Whale for a social design project aimed at young people on Campeche Island and a form of information and awareness of the Island as a historical and cultural heritage, as well as fundraising aimed at protecting the Island. The souvenirs in question are a right whale themed series with various items, produced through digital manufacturing in recyclable polymer. The project was based on the Product Methodology discipline of the Product Design course at the Federal University of Santa Catarina (UFSC) and involved detailed research as a starting point. This research included the history, fauna and flora of Campeche Island, as well as the specific needs and preferences of young students and visitors to the Island.*

**Keywords:** Heritage; Souvenir; Development; Project; Social design

## 1. Introdução

O seguinte projeto foi desenvolvido com o intuito de auxiliar o Instituto da Ilha do Campeche no arrecadamento de fundos para a melhoria da educação sobre o patrimônio histórico e cultural localizado na ilha de Florianópolis, SC, Brasil.

A Ilha do Campeche é um corpo insular oceânico localizado a 1250m do sudeste de Florianópolis, caracterizado pela vegetação típica da Mata Atlântica, circundada por costões rochosos de rochas graníticas em aproximadamente 50ha de área. O clima é subtropical e ela é considerada o maior conjunto de inscrições rupestres do litoral brasileiro. SANTA CATARINA [1].



**Figura 1:** Localização da Ilha do Campeche. Fonte: <https://rotasdeviagem.com.br/>

Enquanto certa parte da sua área foi desmatada para o cultivo pelos colonizadores (que aprenderam e usaram em excesso a técnica de coivara dos povos indígenas), a vegetação natural da ilha do Campeche apresenta partes em estágios inicial, intermediário e avançado de regeneração. Como reconhecimento da sua beleza natural e importância tanto ambiental quanto cultural e histórica, a ilha foi tombada pelo IPHAN no ano 2000.

A Ilha do Campeche é um dos mais importantes atrativos turísticos de Florianópolis e representa, de forma significativa, a relação entre patrimônio cultural e turismo. A Ilha é tombada como sítio arqueológico e paisagístico e contém a maior concentração de gravuras rupestres e oficinas líticas em apenas um sítio, de todo o litoral brasileiro IPHAN [2].

Para os fins de conscientização, foi criado o Projeto Escolas, “uma iniciativa de educação patrimonial [...] que visa à sensibilização da comunidade sobre a importância do patrimônio cultural, bem como a importância da Ilha do Campeche” IPHAN [2].

O Projeto leva crianças de escolas públicas do sul da ilha de Florianópolis para passeios na Ilha do Campeche, iniciando-se na própria sala de aula, onde monitores do projeto as educam sobre a Ilha, sua história, arqueologia, fauna, flora, geografia, etc., e continuando na Ilha em si, apresentando seus principais pontos turísticos em uma experiência cativante. Ao voltar para a sala de aula, as crianças, normalmente com a assistência dos professores, fazem trabalhos de fixação sobre o conteúdo aprendido, que está em carência de materiais didáticos.

A fauna da Ilha consiste de animais nativos terrestres e aquáticos como os pássaros cambacica e tiê-sangue (figura 2), gambá, baleia-franca, tainha, coió, etc., assim como animais invasivos como o quati.



**Figura 2:** Cambacica (*Coereba flaveola*) Tiê sangue (*Ramphocelus bresilius*) Fonte: AVES CATARINENSES [3]

Um animal que ao longo do tempo tem ficado entre animais em extinção é a baleia franca que era caçada para uso do seu óleo, começou a ser protegida em 1995. Segundo (BALEIA FRANCA [4] a população de baleias-franca está estimada em aproximadamente 550 fêmeas reprodutivas. Estudos com outros cetáceos indicam a existência de áreas ideais para a reprodução, onde existiria uma maior concentração de mães com filhotes, e as regiões periféricas a este núcleo, seriam ocupadas por indivíduos de outras classes, como, juvenis.

As baleias francas são cetáceos de grande tamanho, podendo atingir, segundo registros históricos, mais de 17 metros de comprimento nas fêmeas e pouco menos nos machos, muito embora participantes da caça à baleia franca no litoral do Estado de Santa Catarina nas décadas de 1950/60 afirmem categoricamente que animais com mais de 18 metros foram capturados nas imediações de Garopaba e Imbituba. O corpo é negro e arredondado, sem aleta dorsal e a cabeça ocupa quase um quarto do comprimento total, nela destacando-se a grande curvatura da boca, que abriga, pendentes, cerca e 250 pares de cerdas da barbatana, que são ásperas e na sua maior extensão negro-oliváceas.

[...] o Projeto Baleia Franca propôs em 1999 ao Ministério do Meio Ambiente a criação da Área de Proteção Ambiental (APA) da Baleia Franca, visando harmonizar as atividades humanas com a presença das baleias e promover, de forma sustentável e controlada, o turismo de observação de baleias. BALEIA FRANCA [4]

Há necessidade de proteger a baleia-franca já que segundo (BALEIA FRANCA [4]. Enquanto as francas crescem a uma taxa de 4,8% ao ano, as baleias-jubarte apresentam taxas que chegam a 12%. E este crescimento mais acelerado pode ocorrer pelo fato das jubartes possuírem ciclos reprodutivos menores, podendo ter um filhote a cada dois anos enquanto as baleias-franca possuem um filhote a cada três anos”, explica Eduardo Renault, Gerente do ProFRANCA.

Estes dados foram importantes para direcionar o projeto para atender o projeto escola por meio do design social que é relatado nos próximos itens até o resultado.

## 2. Desenvolvimento

Na disciplina de Metodologia de Projeto da 2ª fase do curso de design de produto da UFSC. O tema do projeto foi a demanda do Projeto Escolas da Ilha do Campeche que levam crianças do ensino fundamental de escolas públicas para conhecer a ilha no período de baixa temporada.

Para entender o contexto do tema, foi realizada uma pesquisa exploratória por meio da ferramenta AEIOU (Atividades, espaços, interações, objetos e usuários). Posteriormente, foi

elaborado um mapa mental com o resumo da pesquisa para identificação do público-alvo e as oportunidades encontradas.

## 2.1. Público-Alvo

Como mencionado na introdução, o Projeto Escolas é “uma iniciativa de educação patrimonial [...] que visa à sensibilização da comunidade sobre a importância do patrimônio cultural, bem como a importância da Ilha do Campeche” IPHAN [2]. O Projeto traz para a Ilha crianças e adolescentes principalmente entre as idades de 8 a 14 anos.

Em um questionário direcionado ao público geral, foi evidenciado que o principal público-alvo dos produtos eram crianças e adolescentes. Tendo em mente a intenção de criar o produto mais abrangente possível, foi escolhida a opção dos souvenirs, que podem ser educativos e benéficos para o Instituto, que necessita de financiamento para continuar as suas atividades, o que pode ser obtido a partir da venda dos mesmos. O questionário foi elaborado para entender o público; a partir dele, foram identificados a idade, gênero, objetivos, associações, vivências e experiências com a Ilha, assim como seus interesses e preferências. A pesquisa teve 69 participantes que informaram o tipo de souvenir como temas relacionados a animais marinhos, arqueologia e história, animais e plantas. Sobre levar souvenir 54% levariam. Em materiais 68% madeira e 15,9% plástico.

Percebendo o interesse por souvenir procurado entender o mercado e as tendências, foi feita uma pesquisa, como pode ser visto na Figura 3, que mostram suas características.



**Figura 3:** Análise sincrônica concorrentes. Fonte: elaborado pelos autores.

Após fazer as pesquisas foi montado uma lista de requisitos que especificaram um conjunto de souvenirs de animais da ilha, principalmente da baleia-franca. O material poderia ser de PLA polímero para ser impresso 3D ou em papel que pudesse ser cortado em laser. Dessa forma, os souvenirs podem ser confeccionados no Lab. de fabricação digital Pronto 3D a um custo reduzido e por demanda. Lembrando que o produto deve ser de baixo custo e em pequenas quantidades.

## 2.2. Geração de Alternativas

Em sala de aula foi aplicada a técnica de criatividade 635 que permite que 6 pessoas se unam para resolver um problema previamente definido. Durante a atividade, cada um dos seis participantes gerou 3 ideias de projeto em 5 minutos. Completando o ciclo, podem ser criadas 108 ideias. O objetivo da prática é aquecer a mente e priorizar a quantidade sobre a qualidade, desde que as melhores alternativas sejam refinadas posteriormente.

Essa técnica permitiu que outros alunos dessem ideias para os projetos. Algumas ideias foram dadas pelos colegas e outras foram criadas pela equipe para atender os requisitos e as necessidades que as pesquisas apontaram. A figura 4 mostra uma geração de ideias por meio de sketches.

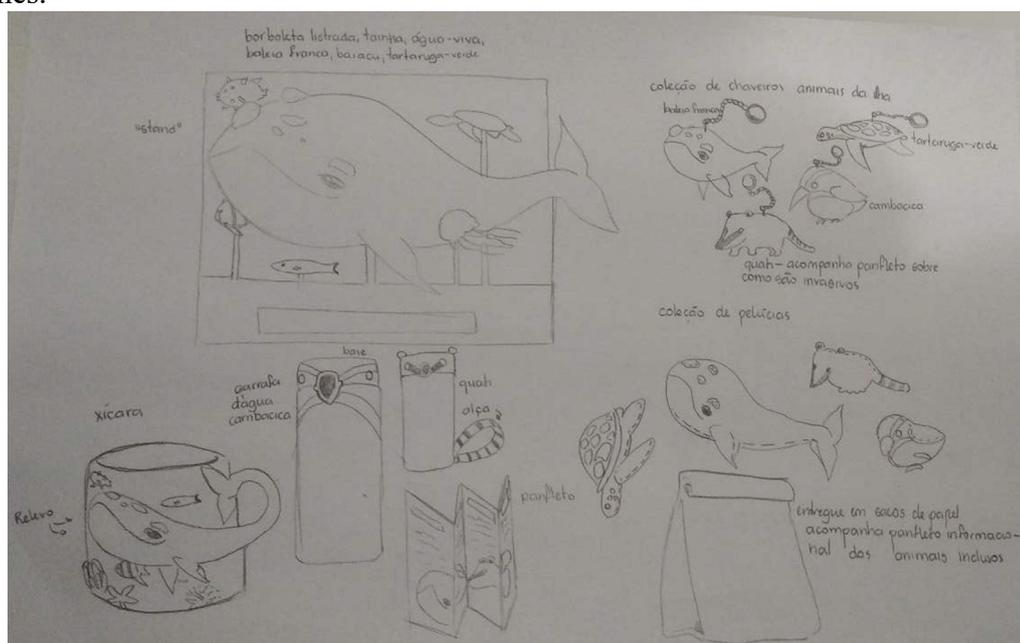


Figura 4: Sketch de algumas alternativas. Fonte: elaborado pelos autores.

## 2.3. Refinamento

Com os requisitos previamente estabelecidos, foram escolhidos 7 produtos a partir da matriz de decisão, na figura 5, onde cada alternativa de cada produto foi avaliada em acordo com critérios obrigatórios (de maior peso) e desejáveis (de menor peso) com pontos de 0 a 10.

**Matriz de decisão** quebra-cabeça

Requisitos	Alternativa 1 (baleia)	Alternativa 2 (Quati)	Alternativa 3 (tiê-sangue)
Educativo	6	6	6
Tamanho até 15cmx10cmx10cm	6	6	10
Impulso + Espontâneo	0	0	0
Cor (azul, amarelo, verde)	10	6	0
Estética remete ao livro	10	10	10
Todos os idades	3	3	3
Materiais (moderno)	0	0	0
Preço (até R\$200)	5	5	5
Espécie nativa	5	0	5
Item de 0-empalme	3	5	3
<b>Pontuação final</b>	<b>48</b>	<b>41</b>	<b>42</b>

**ALTERNATIVA ESCOLHIDA:**  
**1 (baleia)**

Requisito	Não atende	Atende	Atende bem
Obrigatório (pontuação)	0	6	10
Desejável	0	3	5

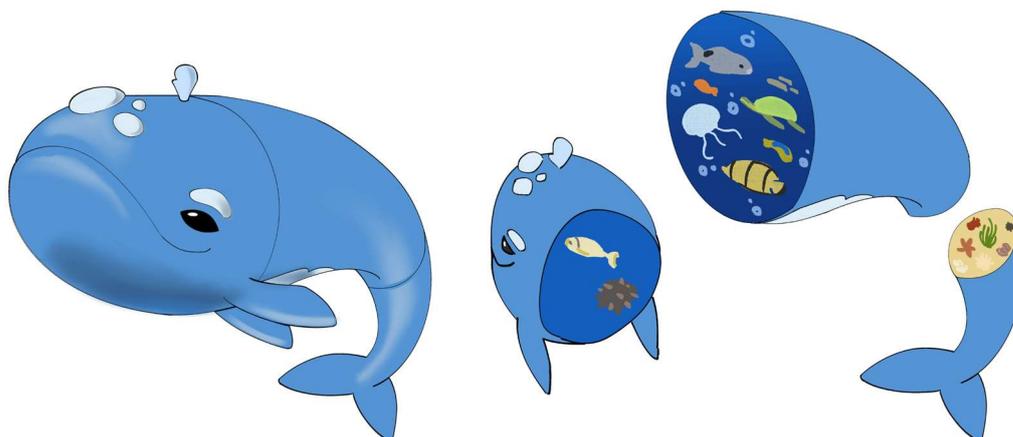
Figura 5: Matriz de decisão do quebra-cabeça. Fonte: elaborado pelos autores.

Os critérios obrigatórios precisam ser atendidos, portanto, os produtos que obtiveram uma pontuação de 0 nesses requisitos precisaram ser refinados para atender à coerência total do projeto.

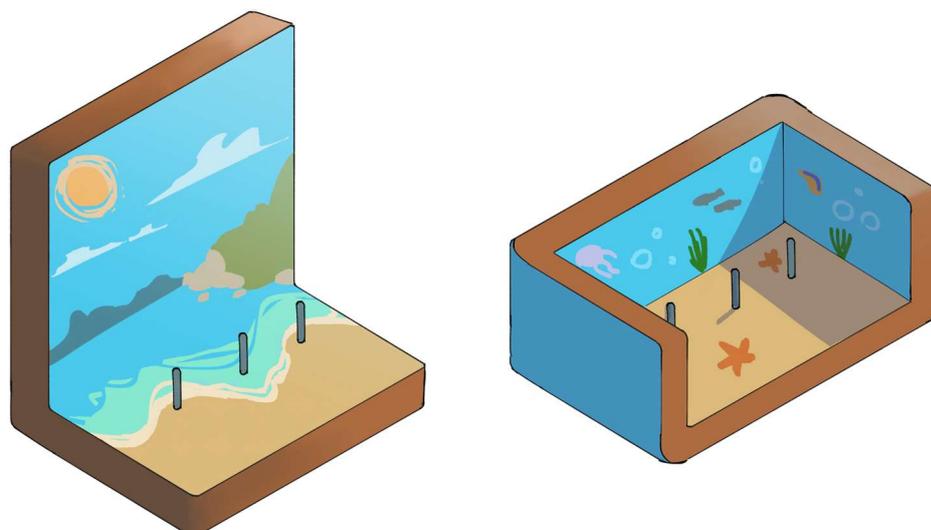
O desenho dos produtos aprovados e refinados foi modelado e renderizado de acordo com a textura do material escolhido– nesse caso, madeira (base), plástico (corpo da baleia) e tecido (baleia de feltro).

Os produtos concebidos durante esse trabalho foram cuidadosamente planejados com o objetivo de agradar tanto o público-alvo (ou seja, crianças e adolescentes de 8 a 14 anos) como os visitantes. A baleia-franca serviu de tema principal dos souvenirs por ser um animal que não só faz parte da fauna da Ilha, como também possui um grande papel na sua história, já que foi, infelizmente, alvo de caça ao longo de 87 anos, de 1740 a 1827.

Durante o semestre, chegou-se a uma baleia-franca de três partes, cada parte tem um adesivo que mostra o alimento da baleia, que são: peixes, krill (tipo de camarão) e copépodes (crustáceos). Que pode ser montada e ficar exposta. As figuras 6 e 7 apresentam o refinamento do souvenir e da base. A baleia é Olivia, uma baleia identificada pelo instituto Australis.

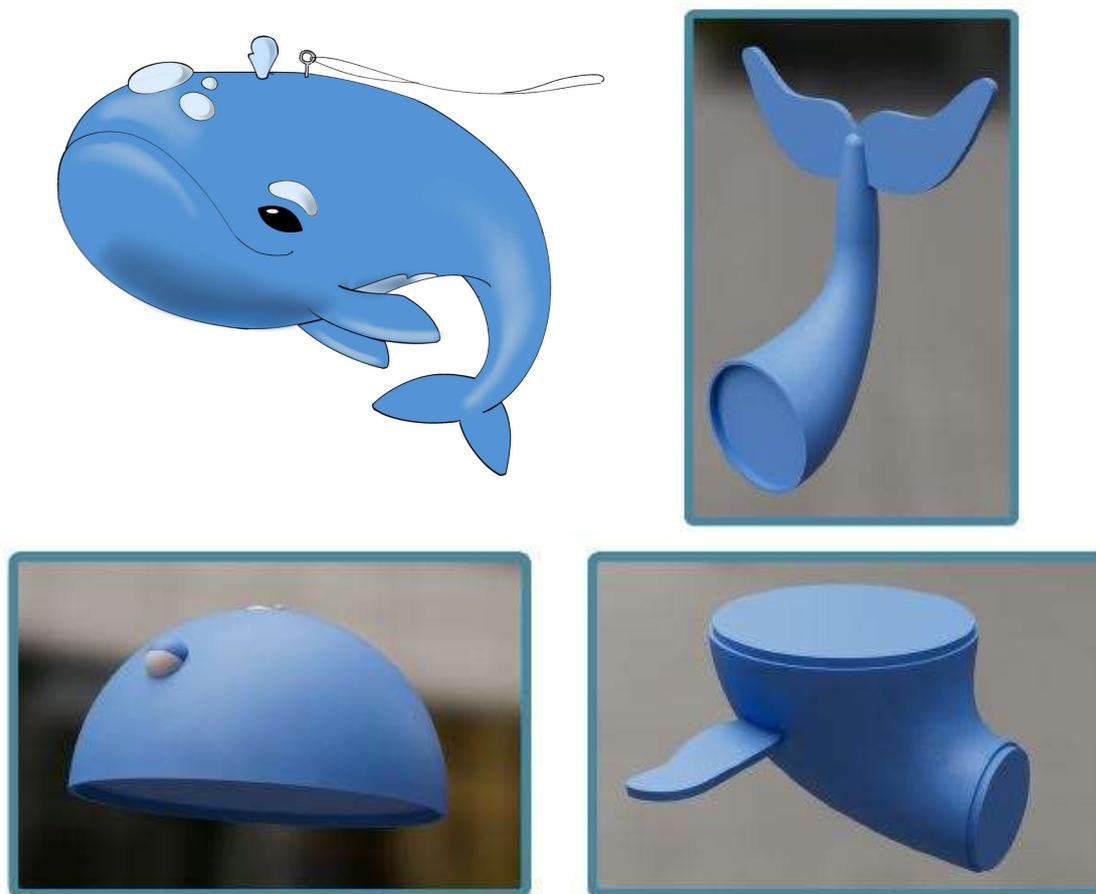


**Figura 6:** Baleia e interior da baleia. Fonte: elaborado pelos autores.



**Figura 7:** Bases para o suporte do quebra-cabeça da baleia. Fonte: elaborado pelos autores.

A figura 8 mostra um chaveiro e as peças modeladas para serem impressas. Como a cor da baleia é preta ou cinza escura será usado um filamento de PLA cinza na impressão.



**Figura 8:** Chaveiro e peças modeladas. Fonte: elaborado pelos autores.

Após a impressão das baleias, chaveiros e montagem dos bonecos de feltro serão entregues ao projeto escola para que possam ser distribuídos para crianças e vendidos aos visitantes como fonte de renda do projeto escola da ilha. A figura 9 apresenta os bonecos em feltro da baleia que foram confeccionados de forma artesanal.



**Figura 9:** Baleias em feltro. Fonte: elaborado pelos autores.

A aparência das baleias é fofo, ou seja, foi aplicada uma estética amigável para criarem um vínculo emocional e serem protegidas.

### 3. Conclusão

A concepção dos souvenirs surgiram da demanda dos monitores da Ilha do Campeche, principalmente aqueles responsáveis pelo Projeto Escolas, devido a uma falta de material que facilite o ensino e aprendizado das crianças e adolescentes que são a parte central do projeto; tendo o objetivo principal preservar a fauna. Para o desenvolvimento foram utilizados os métodos de design ensinados na disciplina de metodologia de projeto partindo da pesquisa ampla e passando por várias etapas até o resultado final.

Este projeto pretende não somente proporcionar uma lembrança da Ilha, como também contribuir para preservação da baleia-franca. Como parte da educação ambiental de cuidar dos oceanos que serve de habitat e alimento para os animais marinhos.

Além de tudo, foi um projeto multidisciplinar, das disciplinas oferecidas na 2da fase do curso de design de produto onde além de metodologia de projeto, foram utilizadas noções de sketch e rendering, modelagem 3D, e teoria e prática do design social; já que o projeto envolve um patrimônio cultural e histórico, ele está diretamente conectado com as ideias do designer e educador Victor Papanek sobre a responsabilidade social do designer para que os produtos que ele desenvolve, tenham beleza sem esquecer o seu valor ético, ambiental e social.

### Referências

- [1] SANTA CATARINA. Andreoara Deschamps Schmidt. Iphan Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico. **Ilha do Campeche e Educação Patrimonial**. 2019. Disponível em: [http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Ilha%20do%20Campeche%20e%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Patrimonial%202019%2011%2005\\_Reduzido.pdf](http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Ilha%20do%20Campeche%20e%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Patrimonial%202019%2011%2005_Reduzido.pdf). Acesso em: 22 ago. 2023.
- [2] ILHA DO CAMPECHE E EDUCAÇÃO PATRIMONIAL. Florianópolis: Iphan, 2020. Disponível em: [http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Ilha%20do%20Campeche%20e%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Patrimonial%202019%2011%2005\\_Reduzido.pdf](http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Ilha%20do%20Campeche%20e%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Patrimonial%202019%2011%2005_Reduzido.pdf). Acesso em: 10 nov. 2023.
- [3] AVES CATARINENSES (Santa Catarina). **Tiê-sangue**. 2014. Disponível em: <https://www.avescatarinenses.com.br/animais/1-aves/385-tie-sangue/3234>. Acesso em: 04 mar. 2024.
- [4] BALEIA FRANCA (Santa Catarina). **Características**. (20--). Disponível em: <http://baleiafranca.org.br/a-baleia/caracteristicas/>. Acesso em: 16 ago. 2023.

## O design estratégico feminista como articulador de uma cidade por e para mulheres

### *Feminist Strategic design as an articulator of a city by and for women*

**Giulia Locatelli, mestra em design**

giulialocatelliesilva@gmail.com

**Karine De Mello Freire, doutora em design**

kmfreire@gmail.com

### **Resumo**

Este estudo constitui um recorte de uma pesquisa de mestrado concluída no ano de 2023. Ele apresenta uma reflexão teórico-crítica, por meio de uma revisão bibliográfica, a respeito da perspectiva predominantemente patriarcal presente no planejamento e nas dinâmicas sociais das cidades. A partir dessa constatação, tem como objetivo sustentar a hipótese de que o design estratégico pode vir a atuar como um articulador de uma cidade desenvolvida por e para mulheres, desde que adotada uma mudança de paradigma nessas áreas através do feminismo. Assim, propõe caminhos para promover uma abordagem mais inclusiva e sensível ao gênero no design e planejamento urbano.

**Palavras-chave:** Cidades; feminismo; Design Estratégico.

### **Abstract**

*This study constitutes a segment of a master's research completed in 2023. It presents a theoretical-critical reflection, through a literature review, regarding the predominantly patriarchal perspective present in the planning and social dynamics of cities. From this observation, its aim is to support the hypothesis that strategic design could act as a facilitator of a city developed by and for women, provided a paradigm shift in these areas through feminism is adopted. Thus, pathways are proposed to promote a more inclusive and gender-sensitive approach in urban design and planning.*

**Keywords:** Cities; feminism; Strategic Design.

## 1. Introdução

A estrutura social que permeia a organização da sociedade está configurada de modo que sempre os sujeitos homens são privilegiados, característica daquilo que se sustenta no regime patriarcal. O patriarcado “representa a estrutura que organiza a sociedade, favorecendo uns e obrigando outros a se submeterem ao grande favorecido que ele é, sob pena de violência e morte” (p. 59) [1]. Esse sistema tem sua principal ocupação em fazer o exercício de poder sobre todos os corpos, em especial os das mulheres.

As cidades, compreendidas como o espaço onde a vida em sociedade se desenvolve e se estrutura, foram construídas dentro desse paradigma, no qual homens ocupavam o espaço público e mulheres se restringiam ao espaço doméstico. Elas revelam e materializam essas impressões em sua configuração física e nas dinâmicas sociais [2] [3], evidenciado e acentuando, de forma concreta, as diferenças e desigualdades entre homens e mulheres.

Diante dessa realidade, este estudo propõe uma reflexão teórica acerca da necessidade de se repensar o planejamento urbano, levando em consideração as experiências e perspectivas das mulheres. Conceber e visualizar um futuro alternativo à realidade presente representa um desafio de grande complexidade no contexto social. Abordar essa questão requer uma estratégia compartilhada capaz de provocar mudanças efetivas. Propõe-se um design estratégico feminista como uma abordagem capaz de promover uma transformação significativa nesse contexto, por meio do diálogo, participação coletiva e abertura para lidar com as questões do mundo contemporâneo. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo central apresentar, através de uma reflexão teórico-crítica, a hipótese de que o design estratégico pode vir a atuar como um articulador de uma cidade desenvolvida por e para mulheres.

Importante reconhecer que a perspectiva adotada leva em consideração o fato de que não é possível homogeneizar as experiências das mulheres nas cidades como uma única, nem mesmo a opressão exercida pelo patriarcado, que afeta também outros indivíduos (como a comunidade lgbtqiap+, as pessoas pretas, os povos originários, as crianças, os idosos e tantos outros). Contudo, reconhece-se também que a opressão sexista, conforme observado por bell hooks [4], é a base primordial de todas as outras formas de opressão e dominação enfrentadas. Portanto, optando por abordar especificamente a experiência das mulheres, entende-se que, sob essa perspectiva, é possível abarcar, mesmo que implicitamente, as outras mencionadas. Cabe enfatizar também que este trabalho, sensível e voltado às relações de poder, gênero e território, visa contribuir com dois Objetivos de Desenvolvimento da ONU. O ODS 5, relacionado à igualdade entre gêneros e o empoderamento das mulheres, e o 11, que busca tornar as cidades e comunidades mais inclusivas, resilientes, seguras e sustentáveis – especialmente à meta 11.7, que objetiva, até 2030, proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, particularmente para as mulheres e crianças, pessoas idosas e pessoas com deficiência [5].

## 2. Cidades: uma construção do patriarcado

O patriarcado e suas ramificações, bem como toda a ação da sociedade, ocorrem, em sua maioria, no contexto e cenário das cidades. Por cidade, entende-se o espaço geográfico onde ocorrem as atividades sociais, econômicas e culturais, o locus onde essas relações se desenrolam. Embora definir cidade seja um desafio complexo e sujeito a múltiplas interpretações, adota-se aqui a perspectiva de Raquel Rolnik [2], que as enxerga como uma construção coletiva em um espaço delimitado, resultante do imaginário e trabalho colaborativo da sociedade, caracterizado pela vida social organizada, gestão coletiva e atividade política.

No contexto brasileiro, o desenvolvimento e a construção das cidades foi marcado pela desigualdade e exclusão territorial, intensificadas pela globalização [6]. O processo de urbanização, influenciado pela industrialização, viu um crescimento acelerado das cidades com pouco planejamento, resultando em desigualdades econômicas, sociais e de gênero que têm suas consequências visíveis e presentes até os dias atuais [7]. Mulheres, historicamente ligadas ao trabalho rural e doméstico, foram marginalizadas na tomada de decisões urbanas, com os espaços públicos sendo dominados pelos homens, efeito de uma organização social essencialmente patriarcal [7]. Embora seja perceptível que alguns avanços no planejamento urbano tenham ocorrido desde então, as cidades continuam a refletir e perpetuar o patriarcado, enfrentando desafios semelhantes àqueles quando sem planejamento algum.

Arquitetas, urbanistas e geógrafas feministas, como Raquel Rolnik e Jane Darke, concordam que as cidades refletem as vivências estabelecidas dentro delas, tanto em sua estrutura física quanto em suas dinâmicas sociais. Considerando que as cidades são predominantemente construídas e lideradas por homens, elas tendem a refletir apenas as experiências e atender às necessidades desse grupo, excluindo qualquer forma de existência que não se encaixe nos padrões estabelecidos pelo patriarcado. Ou seja, elas são moldadas para privilegiar homens brancos, cisgênero, heterossexuais e com alto poder aquisitivo, representantes da mais alta classe do patriarcado, perpetuando a opressão e a exclusão de outros grupos. Quanto a isso, é essencial destacar que, ao excluir ou restringir indivíduos de desfrutarem plenamente dos espaços públicos em que residem, lhes é negada a oportunidade de usufruir da liberdade que a cidade deveria proporcionar. Nesse sentido, Manuela D'Ávila [8] salienta a importância de debater a cidade como um espaço onde a opressão de gênero, e outras formas de opressão, são prevalentes, para que se possa vislumbrar um futuro onde as mulheres possam viver com dignidade, tendo as "janelas abertas para a cidade" (p. 14) [8].

Havendo o entendimento de que as experiências vividas por homens e mulheres no contexto das cidades são distintas, e que as mulheres ainda enfrentam e sofrem com uma série de barreiras (físicas, sociais, econômicas e simbólicas) que as impedem de vivenciar o espaço urbano plenamente, é fundamental destacar alguns dos numerosos exemplos de exclusão delas no planejamento das cidades. Isso inclui os locais públicos, como praças e parques, que não levam em conta sua segurança, além de ruas mal iluminadas e os transportes públicos lotados, propiciando o assédio sexual e refletindo o domínio masculino sobre seus corpos. Essas condições se somam à falta de segurança e à inadequação dos trajetos e construções, dificultando as múltiplas jornadas de trabalho das mães, estudantes e trabalhadoras brasileiras, cujo deslocamento difere substancialmente do dos homens, evidenciando as responsabilidades que lhes são atribuídas [9]. Os exemplos mencionados revelam como as perspectivas dos projetistas, majoritariamente homens, moldam a infraestrutura urbana, perpetuando uma visão que prioriza os interesses masculinos e restringe o acesso das mulheres a espaços diversos [10].

Diante do panorama apresentado, se faz essencial repensar os mecanismos sociais existentes para dismantlar as estruturas machistas e patriarcais que regem a sociedade e as cidades. Identificada essa necessidade, torna-se crucial explorar meios, estratégias, metodologias e ferramentas que promovam uma revisão dos fundamentos empregados no planejamento, desenvolvimento e construção urbana. Além do patriarcado, outras formas de opressão, como o racismo e o classismo, também moldam essa estrutura social, exigindo uma abordagem multifacetada para a transformação. Essa revisão visa conceber novas abordagens que possibilitem uma transformação significativa da atual dinâmica. Logo, a inclusão das mulheres nos processos decisórios e a redefinição dos fundamentos do planejamento urbano emergem como passos essenciais nesse processo. Diante disso, o design estratégico feminista é apresentado como uma abordagem projetual que pode vir a ser efetiva em se tratando de

pensar o desenvolvimento urbano sob outra perspectiva, buscando criar cidades que atendam às necessidades e experiências das mulheres de forma mais inclusiva e equitativa.

### 3. Design estratégico aplicado às cidades

O design estratégico é originário da Itália, mais especificamente da comunidade científica do Politécnico di Milano, tendo como seus principais autores figuras como Mauri [11], Zurlo [12], Celaschi [13], Deserti [14], Meroni [15] e Verganti [16]. Zurlo [17] sugere que a estratégia é causa e efeito de um processo coletivo que tem como objetivo transformar a realidade, o que, segundo ele, também são aspectos recorrentes nas práticas de design, e por isso o denomina como “design estratégico”. Essa denominação de design compreende uma abordagem que visa abarcar uma expansão do ofício da área, que deixa de tratar apenas questões relacionadas às inovações técnicas e representações gráficas, passando a atuar também como uma “atividade de projeto” (p. 13) [17], orientando processos de desenvolvimento de estratégias em organizações e comunidades [17].

Meroni [15] destaca que o design estratégico possui a capacidade de fornecer aos órgãos sociais e de mercado um conjunto de valores e ferramentas para enfrentar o ambiente externo, permitindo-lhes evoluir, manter e desenvolver sua própria identidade, e assim, influenciar e modificar o ambiente ao seu redor. Nessa perspectiva, o fazer do design estratégico não se limita apenas à solução final ou a “solução de um problema”. Nesse caso, o principal papel do designer consiste na definição desses problemas e, posteriormente, na compreensão sobre como solucioná-los, contemplando o pensar e refletir sobre uma série de ações integradas, metodologias empregadas e sistemas que envolvem questões a serem trabalhadas.

No escopo desta pesquisa, considerando as cidades como um campo de atuação repleto de uma vasta gama de atores que interagem e se influenciam mutuamente, é pertinente empregar o design estratégico para explorar novas abordagens e compreender melhor as dinâmicas construtivas, as relações sociais e as estruturas hierárquicas que emergem nas cidades. Sob essa perspectiva, o design estratégico é reconhecido como um agente potencialmente significativo para promover transformações, por conta das suas capacidades (dialógicas e de abertura ao acaso), especialmente ao reconhecer a importância de incorporar e dar voz a diferentes atores, como as mulheres, excluídas dos processos projetuais dominados por homens. De acordo com Krucken [18], o design estratégico oferece uma estrutura processual que integra contribuições de várias disciplinas, permitindo intervenções em diferentes dimensões territoriais, em especial as que visam a promoção de relações sociais mais justas e sustentáveis.

Bentz e Franzato [19] destacam uma outra característica do design estratégico em suas práticas de projeto pertinente nesse contexto, chamada de metaprojeto. Eles explicam que este envolve uma revisão crítica das práticas e processos criativos, operando em diferentes níveis de conhecimento para gerar reflexões que transformem o projeto. Em suma, o metaprojeto implica em uma reflexão crítica sobre o próprio projeto e seus processos, visando sua melhoria. Com base nessa compreensão, cabe realizar uma importante observação acerca dessa disciplina, sua aplicabilidade e ação no planejamento de uma cidade que coloca no centro de seus projetos, as mulheres.

Ainda que o design estratégico possua a capacidade de fomento ao diálogo como uma das suas principais características, os indivíduos que representam a figura do designer nesse contexto são ainda bastante similares e reproduzem, muitas vezes, aquilo que se observou até então em uma sociedade e cidades regidas pelo sistema patriarcal. As vozes das principais referências na área são nitidamente homogêneas, demarcadas pelos seguintes privilégios sociais: homens brancos, cisgênero, em sua maioria heterossexuais, advindos do norte global, com alto poder aquisitivo. Essas características não invalidam ou diminuem suas contribuições,

contudo, suas propostas, mesmo as mais inclusivas, podem enfrentar dificuldades em garantir representatividade de gênero nos projetos. Dado que este estudo aborda a importância de incorporar a perspectiva das mulheres no desenvolvimento das cidades, é crucial também investigar e abordar essas questões dentro do contexto do design estratégico. Isso é necessário para evitar a reprodução, no planejamento urbano, das mesmas desigualdades observadas e criticadas no contexto social e territorial atual.

#### 4. Perspectivas outras: para as cidades e para o design estratégico

É no processo de entendimento das estruturas da sociedade e do desenvolvimento das cidades enquanto uma construção machista que segue presa às amarras patriarcais, que surge a compreensão do feminismo como um possível agente de transformação desse sistema social em que se vive, do seu palco de atuação (as cidades) e do próprio design estratégico. O feminismo é abordado, nesse contexto, como um campo de conhecimento cujo objetivo é construir perspectivas outras de futuro e de sociedade, desafiando as estruturas dominantes e rompendo com os modelos projetuais vigentes. Dessa forma, ele é interpretado enquanto uma epistemologia, um modo de produção de conhecimento que exalta nas suas produções as perspectivas de grupos oprimidos e excluídos, como as mulheres [20]. De acordo com bell hooks [4] “o feminismo luta para acabar com a opressão sexista” (p. 56) e assim é capaz de “chamar a atenção para as diversas realidades sociais e políticas da mulher” (p. 58), tendo como foco a experiência de todas as mulheres, mas em especial aquelas cujas condições estão menos presentes em estudos e nas práticas dos movimentos políticos.

No âmbito das cidades, a discussão sobre o feminismo e sua relação remonta a séculos atrás. No século XV, a escritora francesa Christine de Pisan (1364-1430) já abordava esse tema, sendo reconhecida como uma das pioneiras do movimento feminista. Defendendo os direitos das mulheres, ela lutou pela igualdade de educação entre homens e mulheres perante a lei [21]. Em seu livro "A cidade das mulheres", ela expressou sua indignação com a disparidade na educação entre meninas e meninos, imaginando uma cidade onde as mulheres poderiam viver sem medo de ataques ou difamações vindas dos homens [21].

Nos dias de hoje, os movimentos que acontecem nesse sentido estão ligados a mudanças no planejamento urbano das cidades. Há uma infinidade de ações e transformações possíveis e necessárias, muitas das quais visam, principalmente, proporcionar maior segurança para as mulheres. Isso inclui iniciativas como a criação de espaços públicos mais seguros e bem iluminados, o desenvolvimento de transporte público acessível, o planejamento de uma mobilidade urbana que considere as necessidades das mulheres, a manutenção de calçadas amplas e limpas, entre outras medidas [10]. Muitas dessas propostas já foram implementadas em diversos lugares, resultando em melhorias significativas na vida cotidiana das mulheres. No entanto, compreende-se que essa questão vai além do âmbito prático do planejamento urbano, envolvendo também estruturas sociais e culturais que não podem ser modificadas apenas por intervenções físicas. Nesse sentido, Berner e Melino (p. 1873) [22] ressaltam que

(...) falar sobre mulheres e a teoria e prática do planejamento é mais do que apenas falar de como as mulheres não [estão] contempladas nessas estratégias, trata-se de questionar que forma de conhecimento é tida como válida, ou seja, a partir de quais paradigmas o planejamento urbano vem sendo pensado, teorizado e praticado. As epistemologias feministas vêm sendo construídas para demonstrar que esse conhecimento não tem nada de geral, universal e abstrato. O que se propõe é uma mudança total de perspectiva.

No livro "Cidade Feminista" [10], Leslie Kern não apenas aborda as ações de planejamento urbano, mas também ressalta que uma cidade melhor para as mulheres não

depende exclusivamente de projetos urbanos para se concretizar. Ela argumenta que é necessário explorar novas possibilidades diante do contexto atual, buscando continuamente formas de viver de maneira diferente. Kern [10] destaca que, como as experiências das mulheres são moldadas por uma sociedade patriarcal, simplesmente suavizar essas experiências por meio do design para o território não desafia efetivamente o patriarcado em si.

A partir dessa constatação, retoma-se o entendimento acerca da necessidade de se adotar novas condutas e perspectivas no campo do próprio design estratégico. A incorporação do feminismo como uma base para o desenvolvimento do conhecimento em design estratégico, assim como no desenvolvimento das cidades, tem como objetivo discutir a falta de diversidade e representação das mulheres nesse contexto, buscando formas de projetar que questionem e desafiem os estereótipos prevaletentes, frequentemente reproduzidos pelo campo. Além disso, visa promover a criação de projetos centrados na construção de relações sociais mais justas.

Em se tratando da atuação do design estratégico nas cidades sob esse viés, Manzini [23] reforça a ideia de que as dinâmicas de uma cidade são construídas a partir das histórias pessoais e coletivas de seus habitantes e que é crucial dar voz e visibilidade às perspectivas negligenciadas. Isso requer a utilização de ferramentas e metodologias específicas para promover projetos participativos e inovadores nas cidades. A adoção do design estratégico para tal realização envolve uma ação projetual voltada para o desenvolvimento de novos modos de abordagem das cidades. Isso significa utilizar novas perspectivas e paradigmas, como o feminismo, como uma lente de análise. Isso requer uma mudança cultural que busca amplificar as vozes das mulheres dentro desses contextos. De acordo com Meroni [15], o design estratégico tem o potencial de contribuir nesse sentido, promovendo diálogos e construindo visões de futuros possíveis, além de desenvolver estratégias para torná-los realidade. Isso implica em adotar uma abordagem projetual fundamentada no feminismo e em uma visão de futuro decorrente disso.

Nesse sentido, e fundado no que se interpretou e compreendeu acerca do feminismo e suas características, se entende que as práticas de design estratégico articuladas sob uma epistemologia feminista devem englobar ações que tenham como base os seguintes princípios: colocar em primeiro plano as vozes dos grupos marginalizados pelo patriarcado; estimular, dentro dos projetos, a escuta, o diálogo, e a participação ativa dessas pessoas; evitar a estereotipação e as suposições; questionar as estruturas dominantes e enfatizar as interseccionalidades e as perspectivas dessas pessoas. Logo, toda e qualquer ação projetual do design estratégico desenvolvida a partir desse ideal epistêmico deve visar romper, estrategicamente, com o status patriarcal dominante em seus projetos, lidar e buscar desconstruir as opressões vividas pelas mulheres, trabalhar pela diversidade de corpos, fontes e ferramentas, gerar dissensos e operar suas propostas com o objetivo de desenvolver novas possibilidades de organização social. O quadro abaixo resume, sinteticamente, essas ações (figura 1).

**Figura 1:** Princípios de design estratégico sob uma epistemologia feminista.

**Princípios de design estratégico sob uma epistemologia feminista**

- Colocar em primeiro plano as vozes dos grupos marginalizados pelo patriarcado;

---

- Estimular, dentro dos projetos, a escuta, o diálogo, e a participação ativa dessas pessoas;

---

- Evitar a estereotipação e as suposições;

---

- Questionar as estruturas dominantes;

---

- Visar romper, estrategicamente, com o status patriarcal dominante em seus projetos;

---

- Buscar desconstruir as opressões vividas pelas mulheres;

---

- Trabalhar pela diversidade de corpos, fontes e ferramentas;

---

- Gerar dissensos e operar suas propostas com o objetivo de desenvolver novas possibilidades de organização social.

Fonte: elaborado pelas autoras.

**5. Considerações Finais**

A análise das possíveis contribuições do design estratégico para o desenvolvimento de cidades centradas na experiência das mulheres realizada no presente estudo revelou lacunas significativas na relação entre esses dois campos. Embora reconheça-se o potencial do design estratégico para o desenvolvimento e transformação do ambiente urbano como um todo, é possível dizer que há uma carência de referências teóricas, críticas e práticas específicas que versem sobre as perspectivas adotadas nos processos de projeção. Isso compreendido, recorreu-se ao feminismo como meio de sensibilização e paradigma de ação para ambas as áreas, especialmente quando trabalhadas em união, tanto na operacionalização do design quanto na concepção de projetos para as cidades. A articulação da epistemologia feminista no design estratégico e nas cidades propõe uma abordagem mais inclusiva e sensível às diversas experiências e necessidades das mulheres e de outros grupos marginalizados. Isso implica em repensar as perspectivas e referências adotadas no processo projetual, descentralizando visões tradicionalmente dominantes e adotando atitudes que reflitam uma abordagem feminista e crítica em seus processos de desenvolvimento projetual.

No que diz respeito à prática do discurso feminista nesse contexto e o avanço das constatações feitas até o momento, é fundamental que haja o aprofundamento de pesquisas que reflitam sobre essas questões, tendo como objetivo imaginar e apresentar formas pelas quais o discurso feminista seja colocado em prática, a partir do design estratégico, no desenvolvimento de cidades por e para mulheres. Portanto, o que aqui se apresenta não deve ser considerado finalizado, mas em desenvolvimento. Acredita-se que esse é o início de uma construção teórica que necessita ainda de estudo, reflexão, aprofundamento metodológico e experiências práticas. Nesse caso, o que se oferece é uma reflexão que objetiva trazer à tona questões que tem como finalidade a busca por realidades, cidades e práticas de design mais justas, sustentáveis e inclusivas. Cabe reforçar que o presente trabalho se constitui enquanto um recorte de uma pesquisa realizada para a conclusão de mestrado (no ano de 2023). Portanto, pesquisas que trazem uma perspectiva mais aprofundada acerca dessa temática já vem sendo desenvolvidas e discutidas.

## Agradecimentos

Karine de Mello Freire conta com o apoio da bolsa Pós Doutorado Sênior da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ, processo SEI-260003/016639/2023).

## Referências

- [1] TIBURI, Marcia. **Feminismo em comum: para todas, todes e todos**. 12 ed. Rio de Janeiro: Rosa dos Tempos, 2018.
- [2] ROLNIK, Raquel. **O que é cidade**. 1 ed. São Paulo Brasiliense, 1988.
- [3] DARKE, Jane. *The man-shaped city*. In: BOOTH, C.; DARKE, J.; YEANDLE, S. **Changing places: woman's lives in the city**. 1 ed. London: P. Chapman, 1996, pp. 88.
- [4] HOOKS, bell. **Teoria feminista**. 1 ed. São Paulo: Perspectiva, 2019.
- [5] ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Objetivos de desenvolvimento sustentável**. Brasília: ONU, 2022. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>.
- [6] MARICATO, Erminia. **Brasil, cidades**. 7 ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2013.
- [7] LABORATÓRIO DA CIDADE. **As vivências de gênero na cidade pela ótica da arte urbana**. Belém: LdC, 2018. Disponível em: <https://laboratoriodacidade.org/2022/04/27/as-vivencias-de-genero-na-cidade-pela-otica-da-arte-urbana/>.
- [8] D'ÁVILA, Manuela. E se a cidade fosse nossa? In: FELIX, Mariana.; SITO, Laura. **E se as cidades fossem pensadas por mulheres**. 1 ed. Porto Alegre: Editora Zouk, 2021, pp. 13-15.
- [9] FELIX, Mariana.; SITO, Laura. **E se as cidades fossem pensadas por mulheres**. 1 ed. Rio de Janeiro: Rosa dos Tempos, 2022.
- [10] KERN, Leslie. **Cidade Feminista**. Rio de Janeiro: Oficina Raquel, 2019.
- [11] MAURI, Francesco. **Progettare progettando strategia**. Milano: Masson S.p.A, 1996.
- [12] ZURLO, Francesco. **Un modello di lettura per il Design Strategico. La relazione tra design e strategia nell'impresa contemporanea**. Dottorato di Ricerca in Disegno Industriale – XI ciclo. Politecnico di Milano, Milano, 1999. 247 p.
- [13] CELASCHI, Flaviano. Dentro al progetto: appunti di merceologia contemporanea. In: F. CELASCHI, Flaviano; DESERTI, Alessandro. **Design e innovazione: strumenti e pratiche per la ricerca applicata**. Roma: Carocci Editore, 2007. p. 15-56.

- [14] DESERTI, Alessandro. Intorno al progetto: concretizzare l'innovazione. *In: CELASCHI, Flaviano; DESERTI, Alessandro. **Design e innovazione**: strumenti e pratiche per la ricerca applicata. Roma: Carocci Editore, 2007. p. 57-121.*
- [15] MERONI, Ana. **Strategic design**: Where are we now? Reflection round the foundations of a recent discipline. *Strategic Design Research Journal*, vol. 1, número 1. Unisinos, 2008.
- [16] VERGANTI, Roberto. **Design Driven Innovation**: Changing the Rules of Competition by Radically Innovating What Things Mean. 1 ed. Brighton: Harvard Business Scholl Press, 2009.
- [17] ZURLO, Francesco. Design Strategico. *In: XXI Secolo*, vol. IV, Gli spazi e le arti. Roma: Enciclopedia Treccani. 2010.
- [18] KRUCKEN, Lia. **Design e território**: valorização de identidades e produtos locais. São Paulo: Studio Nobel, 2009.
- [19] BENTZ, Ione; FRANZATO, Carlo. O metaprojeto nos níveis de design. *In: 12o Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design*. 04 a 07 de outubro. 2016. Anais do 12o Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design. São Paulo: Blucher Design Proceedings, 2016. pp. 1416-1428.
- [20] WILLIANS, Priscila. **Epistemologia e Feminismo**. *Revista Três Pontos*, vol. 13, n. 1. 2016. pp. 5-11.
- [21] MOREIRA ALVES, Branca; PITANGUY, Jacqueline. **Feminismo no Brasil**: memórias de quem faz acontecer. 1 ed. Rio de Janeiro: Bazar do Tempo, 2022.
- [22] BERNER, Vanessa de Oliveira Batista; MELINO, Heloisa. **Perspectivas feministas e movimentos sociais**: uma abordagem fundamental para o planejamento urbano. *Revista Direito da Cidade*, vol. 08, n. 4. 2016. pp. 1868-1892.
- [23] MANZINI, Ezio. **Design**: Quando todos fazem design. Uma introdução ao design para inovação social. 1 ed. São Leopoldo: Editora Unisinos, 2017

## **Criação de selas de couro na Feira Central de Campina Grande PB: Fluxos materiais e imateriais**

### ***Creation of Leather Saddles at the Central Fair of Campina Grande PB: Material and Immaterial Flows***

**Aryuska Aryelle Santos Sousa da Silva, mestranda, UFCG.**

aryuska.aryelle@gmail.com

**Gabriel Alves Gomes, mestre, UFCG.**

arqgabrielgomes@gmail.com

**Julia Teles da Silva, doutora, UFCG.**

julitateles@gmail.com

**Rabi Ananias Araújo da Silva, mestrando, UFRN.**

rabi.araujo.095@ufrn.com.br

#### **Resumo**

O artigo investiga os fluxos e transformações materiais e imateriais do couro através da confecção das selas para cavalo em um local considerado principal referência regional para fazendeiros e vaqueiros em relação à produção e restauração das peças que são desenvolvidas na Feira Central de Campina Grande-PB, que é um espaço central da cultura do agreste paraibano e ganha mais diversidade com esse objeto local. Trabalhamos com revisão historiográfica sobre a Feira, bibliografia sobre design sistêmico, culturas tradicionais e material e pesquisa com entrevistas e fotografia. Trata-se de uma tradição que está acabando, mas que integra recursos, práticas e conhecimentos locais, contribuindo para a economia e para a sustentabilidade local, bem como para a manutenção de práticas culturais a cavalo que vão para além da subsistência.

**Palavras-chave:** Design Sistêmico; Couro; Campina Grande

#### ***Abstract***

*The article investigates the material and immaterial flows and transformations of leather through the making of horse saddles in a place considered the main regional reference for farmers and cowboys in relation to the production and restoration of the pieces that are developed at the Central Fair of Campina Grande-PB, which is a central space for the culture of the countryside of Paraíba and gains more diversity with this local object. We work with a historiographical review about the Fair, bibliography on systemic design, traditional cultures and material and research with interviews and photography. It is a tradition that is ending, but it integrates resources, practices and local knowledge, contributing to the economy and local sustainability, as well as to the maintenance of cultural practices on horseback that go beyond subsistence.*

**Keywords:** Systemic design; Leather; Campina Grande.

## 1. Introdução

O município de Campina Grande, onde são desenvolvidas as selas, se localiza no agreste paraibano e fica a 126 km de distância da capital João Pessoa. A cidade é conhecida por ter o melhor e maior São João do mundo, no qual boa parte da população se envolve agregando valor às festividades, que é um dos principais agitadores econômicos da região. Polo educacional e tecnológico, a cidade passou a integrar a rede de cidades criativas da UNESCO na categoria Artes Midiáticas em 2021, reconhecimento a uma cidade que sempre valorizou a criatividade e cultura como peça fundamental ao seu desenvolvimento.

A feira central, nesse sentido, desde sua origem, mostrou para além das relações de troca, sua relevância como polo cultural para a região. Ampliando-se para além dos seus limites, entre ruas e barradas, encontram-se os mais diversos produtos e serviços. Nesse sentido, diz-se que tudo o que se procura é possível ser encontrado na feira. Para além do comércio, no entanto, a feira de Campina Grande é um lugar de referência, criação, expressão, sociabilidade e identidade do povo nordestino (Ministério da Cultura, 2022) [01]. Deste modo, compreendendo o valor histórico e cultural da mesma, o Iphan [02] em 2017 concedeu o título de Patrimônio Histórico Cultural e Imaterial brasileiro para a feira central de Campina Grande. Neste espaço rico e diverso foi entrevistado o Sr. Fernandino Barbosa Arruda, que por cerca de 60 anos praticou a arte e ofício de fabricar e recuperar selas para cavalos na feira. A pesquisa de campo foi realizada em maio de 2022 e o Sr. Fernandino veio a falecer alguns meses depois.

O artigo tem como objeto central a descrição da história e produção de Fernandino e sua relação com a Feira Central, a partir do olhar do Design Sistêmico [03]. Em vista disso, utilizou-se como metodologia a revisão bibliográfica, que buscou construir uma compreensão sobre a feira e sua importância regional; e sobre as relações entre design sistêmico e tradições populares [04], [05], [06], [07]. Foi utilizado ainda como instrumento metodológico a pesquisa de campo na Feira Central, a aplicação de uma entrevista semiestruturada com o Sr. Fernandino e a realização de registros fotográficos do mesmo e de suas peças.

## 2. Campina Grande e a Feira Central

As origens da cidade de Campina Grande remontam ao século XVII, após a expulsão e/ou dominação dos indígenas Cariri que ali habitavam. O grande fluxo de tropeiros, boiadeiros e viajantes teria seu início no século seguinte, em decorrência da localização propícia ao descanso dos que se deslocavam entre o litoral e o sertão. Já nesta época, com o início da formação do povoado, apontam-se as primeiras trocas comerciais que dariam origem ao que hoje chamamos de Feira Central. Nesse sentido, o surgimento da cidade se confunde com a formação da feira, que tem sua importância sinalizada por Elpídio de Almeida, em seu livro História de Campina Grande, onde ele explica que a cidade de “Campina Grande não era simplesmente um pouso, um lugar de descanso para os animais e tropeiros. Mas a estalagem, a parada obrigatória, o ponto terminal de longa caminhada. Aqui operavam-se as permutas, as trocas comerciais.” (Almeida, 1993. p. 107) [08].

A história da feira e da cidade de Campina Grande se relacionam e se confundem ao longo do tempo, fruto da vocação comercial da cidade e de sua importância regional no setor, que atingiu seu ápice na década de 1930, com o comércio do algodão. Para Andrade (2020) [09], a decadência do algodão, aliada à implantação da malha rodoviária que facilitou a atividade comercial em centros menores (principalmente no sertão) contribuíram para uma perda progressiva do status de Campina Grande como polo regional, levando a cidade a uma

profunda crise econômica. “Até finais da década de 1960 a feira despontava na cidade como uma instituição reconhecida regionalmente e até nacionalmente e a cidade buscava ainda manter a importância comercial para a região” (Andrade, 2020, p. 25). A autora explica ainda que a população passou por um processo de desinteresse e indiferença com relação à feira, que atingiu desde os mais jovens, até os feirantes e comerciantes, que apesar do papel histórico que exerciam, sentiam-se desmotivados a lutar por melhorias, por um lado, pelo descaso da população e por outro, pelo abandono do poder público.

Em paralelo à diminuição do poder comercial, despontava em Campina Grande o desenvolvimento do ensino universitário, com capacidade de atrair pessoas para a cidade de forma tão difusa quanto o comércio. A autora [09], aponta que “Campina Grande concentrou seus melhores esforços na formação de um sólido centro universitário, que gerou naturalmente a modernização da cidade, voltando as costas para as atividades tradicionais, sobretudo a feira” (Andrade, 2020. p. 27). Ela alerta ainda para consequências como a perda de identidade local, geradas por um lado pela população sazonal de professores e estudantes que estavam apenas de passagem pela cidade, e por outro de políticas públicas que visavam ações como a descentralização da feira, numa tentativa de “recuperar” o espaço urbano central. Chegou-se a considerar que o saber da feira e o universitário fossem incompatíveis entre si.

A mesma autora [09] mais adiante atribui à complexa e controversa instituição do “Maior São João do Mundo”, enquanto criação do poder público municipal na década de 1980, o papel de elemento chave para que a população, agora buscando resgatar valores e tradições, voltasse a enxergar a feira como parte significativa e importante na construção da identidade campinense e local de transmissão de tradição, cultura e saberes que a feira de fato é, aliando modernidade e tradição, conforme reforçado por Freire [10]: “A Feira se mantém como uma herança transmitida pelos pais para as novas gerações, resistindo às novas demandas da supermodernidade, se integrado a essas mudanças,” (Freire, 2019. p. 30).

Em outras palavras, Peregrino (2020) [11] também fala da feira como “lugar onde as expressões culturais são reproduzidas e transformadas” e defende que ali ao passo que “se exalta o popular e tradicional e, ao mesmo tempo, defende-se sua dinâmica cultural, seu encontro e interação com a modernização”(Peregrino, 2020. p. 195).

Temos portanto, na Feira Central de Campina Grande, um grande celeiro de comercialização, um reduto que conta a história da cidade mas também um polo de desenvolvimento de produtos locais, conforme propõe Krucken [12]:

Os produtos locais são manifestações culturais fortemente relacionadas com o território e a comunidade que os gerou. Esses produtos são os resultados de uma rede, tecida ao longo do tempo, que envolve recursos da biodiversidade, modos tradicionais de produção, costumes e também hábitos de consumo. (Krucken, 2009, p.17)

É diante deste complexo de saberes e histórias que compõem a Feira Central que desenhou-se este estudo acerca de um dos diversos produtos desenvolvidos ali e cuja importância remonta tanto à história local, através da memória dos tropeiros que por Campina Grande passavam, quanto às atividades contemporâneas, que sofreram atualizações, mas segue gerando uma demanda pelas selas em couro.

### 3. Fernandino e a produção de selas na Feira Central de Campina Grande

Até o ano de 2022, a produção de selas para cavalos na Feira Central de Campina Grande estava centrada na figura do Sr. Fernandino Barbosa de Arruda, que aos 82 anos de idade e cerca de 60 anos de profissão, era a principal referência regional para fazendeiros e vaqueiros em relação à produção e restauração das peças. A arte e ofício, segundo ele, foi repassada pelo amigo Pedro Celeiro em 1960, logo que chegou a Campina Grande vindo de seu município natal São José dos Cordeiros, e então teve a primeira oportunidade de aprender a produzir peças.



**Figura 1:** Sr. Fernandino em seu ofício (esquerda) e sua loja (direita). Fonte: Arquivo dos autores.

Inicialmente a prática ocorria no bairro do José Pinheiro e ao longo dos anos ele passou para um ponto na Feira Central. O Sr. Fernandino contou que ao começar na feira, a produção de selas dividia espaço com o comércio de frutas em uma banca dividida com o seu irmão. Com o passar dos anos e com o reconhecimento adquirido ele priorizou a confecção e mudou-se para um ponto próprio ao lado do Cassino Eldorado, no qual permaneceu até o seu falecimento – e até hoje a loja continua com a família.

A produção das peças é realizada dentro da própria loja, dividindo espaço com outros produtos de couro e peças finalizadas. Todo o processo é analógico, tendo como único equipamento mecânico uma antiga máquina de costura a pedal, que de acordo com o Sr. Fernandino o acompanhou desde o início de sua prática. O restante do trabalho, da marcação e corte até a montagem das selas são realizados manualmente com moldes e instrumentos adaptados e desenvolvidos ao longo dos anos de produção.

O senhor Fernandino pode ser considerado o que Richard Sennett chama de artífice, um artesão que tem uma habilidade de fazer artesanal muito desenvolvida, que realiza com muito engajamento. Sennett defende que a atividade do artífice não é puramente mecânica e distante da atividade intelectual: "Em seus patamares mais elevados, a técnica deixa de ser uma atividade mecânica; as pessoas são capazes de sentir plenamente e pensar profundamente o que estão fazendo quando o fazem." (Sennet, 2009, p. 30) [13]

O couro, principal matéria prima utilizada na produção das peças, vem da região da Ribeira, distrito de Cabaceiras, muito conhecido pela produção de couro caprino e com histórico de produção ligada ao cooperativismo e processos de curtimento vegetal, associado a um menor impacto ambiental que os processos de origem química [14]. As selas são confeccionadas a partir de uma matriz de madeira, que segundo o Sr. Fernandino, precisa estar o mais parecido e

nas dimensões aproximadas das costas do animal a fim de evitar que o cavalo sofra durante o uso (figura 02 - esquerda).



**Figura 2:** Cavaletes de produção(esquerda); modelo para corte de couro(direita) .Fonte: Arquivo dos autores.

O couro é cortado manualmente a partir de moldes e as partes são utilizadas para revestir a base e dar forma ao acento (figura 02 - direita).

Os dois principais tipos de couro utilizados são o de boi e de cabra. Nas partes do equipamento que necessitam de um couro mais resistente é utilizado a “Sola” do couro de boi; nas partes internas da Sela, em especial nas partes que estarão em contato direto com o cavalo e acento do vaqueiro, o Sr. Fernandino sempre utilizou o couro de bode, mais macio e que, de acordo com o mesmo, é essencial para que o cavalo e o montador não se machuquem durante o galope (figura 03).



**Figura 3:** Couro de bode, utilizado na parte inferior da sela (esquerda) e sela pronto (direita). Fonte: Arquivo dos autores.

Sr. Fernandino contou que, ao longo dos cerca de 60 anos produzindo selas, já produziu diversos modelos, mas, atualmente, as peças para vaquejada ou Selote, como se costuma chamar, são os principais produtos comercializados, o que para ele se deve ao fato de que o cavalo deixou de ser um meio de transporte e passou a ser usado majoritariamente para passeios e campeonatos, sendo desnecessário utilizar modelos mais complexos. Ele salientou

que atualmente os principais clientes são fazendeiros, produtores rurais e vaqueiros que usam o equipamento para trabalho, passeio ou para os campeonatos de vaquejada.

Durante a entrevista, o Sr. Fernandino nos mostrou uma sela que ele fez há cerca de 40 anos e cujo proprietário, um fazendeiro de Picuí, trouxe para que ele pudesse realizar a restauração da peça. O processo de restauro constitui-se do desmonte e substituição do couro impróprio, bem como na recostura de todo o equipamento. Ele nos contou que era comum antigos clients retornarem para a realização de restauros, pois o processo sai mais em conta do que adquirir uma peça nova.

Para além do impacto econômico positivo para os consumidores, a disponibilidade do serviço de reparo proposto por esta produção, impacta positivamente também o próprio produtor, que ganha pela implementação da estratégia de servitização (para além da venda de produtos tangíveis), associada à estratégia de gestão de resíduos, conforme proposto por Santos *et al.* (2019) [15] como possibilidades de ações de promoção da sustentabilidade na dimensão econômica. Vale ressaltar ainda que as referidas estratégias reverberam também na dimensão ambiental, tendo em vista a diminuição dos resíduos promovido pelo não descarte da sela.

Quanto à evolução do processo produtivo ao longo do tempo, o Sr. Fernandino contou que trabalha da mesma forma desde os anos 60, sendo o resquício de uma prática tradicional que aos poucos vai sendo esquecida. Nesse sentido, ele nos contou que apesar de gostar do ofício e de ter repassado o mesmo ao seu filho, não desejava que seu neto desse seguimento à arte, desejando na verdade que o neto estudasse e seguisse por outro caminho.



**Figura 4:** Sr. Fernandino, seu neto e a máquina de costura (esquerda); ele em sua loja (direita). Fonte: Arquivo dos autores.

Em um caso particular de compra das selas de Seu Fernandino temos o cliente José Nascimento, aposentado de 73 anos de idade, que cria animais como boi e vaca, galinhas e cavalos. Desde muito novo possui contato e apreço pelos animais para cultivo próprio. O cavalo representa muito para ele, que desde a juventude tem e sempre comprou selas a seu Fernandino. Segundo Seu José Nascimento, ele já comprou 8 selas no decorrer dos anos e garante que as selas são as melhores e nunca se arrependeu. Ele não comprou nem restaurou selas em outro lugar, pois as outras incomodam no momento da cavalgada, enquanto as peças de Sr. Fernandino conseguem ser melhores ergonomicamente.

De forma alguma ele tem vontade de trocar o cavalo por moto, pois com o cavalo ele tem mais flexibilidade de percorrer os campos para tanger o gado. Quando foi perguntado sobre seu Fernandino ele foi claro de que o conhecia e “que ficava aolado do cabaré da feira” e acreditava que após seu falecimento, a tradição se encerraria com ele.

Além dos clientes antigos, existem muitos jovens criados na zona rural da faixa etária entre 16 a 21 anos que usam e compram selas para seus respectivos cavalos e que compram exatamente a seu Fernandino.

Em uma visita realizada à feira em 2023, os pesquisadores tiveram a notícia do recente falecimento do Sr. Fernandino, mas seu filho e neto estavam tocando a loja de selas, levando a tradição adiante.

#### 4. Considerações Finais

Percebemos que as selas para cavalos desenvolvidas por Seu Fernandino e família são fruto de um conhecimento popular que está inserido em um sistema local, e remete de um lado às origens da cidade de Campina Grande, através dos registros de sua história com os tropeiros da Borborema e de outro à resistência das práticas tradicionais, tanto da zona rural de Campina Grande, quanto das cidades da região. O conhecimento tradicional transforma um recurso natural regional, o couro, em um objeto que carrega muito da história e da cultura locais. Essa tradição, que já foi mais forte, continua viva com os descendentes do Sr. Fernandino.

A criação da sela ocorre com o deslocamento de recursos da região - o couro, conforme explicado, é produzido na própria Paraíba, caracterizando uma produção local com possível articulação em rede, tendo em vista as relações de longo prazo estabelecidas entre os *stakeholders*. A sela gera conexões e fluxos de pessoas, tanto no processo de sua criação quanto durante o seu uso. Embora o uso do cavalo para o deslocamento venha diminuindo, ele ainda é um meio de transporte presente, e mais sustentável que o automóvel, que chega a lugares onde veículos movidos a combustíveis fósseis, mesmo os mais versáteis deles, como é o caso da popular motocicleta, não chegam. Diante do exposto, entendemos que essa produção é sustentável e está inserida em um sistema local.

Por outro lado, apesar da possibilidade de maltratar o cavalo ao ser usado como meio de transporte, o Sr. Fernandino se posicionava contra qualquer instrumento que machucasse o animal e deixava claro que buscava fazer com que as selas fossem confortáveis não só para os humanos, mas para os bichos também. Em uma leitura sistêmica, entendemos que a criação tradicional de selas faz parte da diversidade sociocultural regional, contribuindo para a economia e para a sustentabilidade local, bem como para a manutenção de práticas culturais a cavalo para além da subsistência, como é o caso da vaquejada, das cavalgadas, argolinhas, os passeios ecológicos ou religiosos, comuns na região.

#### Referências

[01] Ministério da Cultura. **Feira de Campina Grande (PB) celebra cinco anos do título de Patrimônio Cultural do Brasil**. Brasília, 27 set. 2022. Disponível em:

<<https://www.gov.br/iphan/pt-br/assuntos/noticias/feira-de-campina-grande-pb-celebra-cinco-anos-do-titulo-de-patrimonio-cultural-do-brasil>>. Acesso em:

[02] IPHAN. **Feira de Campina Grande (PB) é novo Patrimônio Cultural do Brasil**. Brasília, 27 set. 2017. Disponível em:

<<http://portal.iphan.gov.br/noticias/detalhes/4367/feira-de-campina-grande-pb-e-novo-patrimonio-cultural-do-brasil>>. Acessoem: 11/05/2021.

[03] BISTAGNINO, Luigi. **Design Sistêmico**: uma abordagem interdisciplinar para a inovação. In: DIJON, Moraes & KRUCKEN, Lia (Orgs.), Cadernos de Estudos Avançados em Design: Sustentabilidade II. Barbacena, MG: EdUEMG, 2009, p. 13-29.

[04] SOUSA, Cyntia Santos Malaguti de. **Ecovisões projetuais**: pesquisas em design e sustentabilidade no Brasil. Design para inovação social e sustentabilidade: estratégia, escopo de projeto e protagonismo, Rio de Janeiro - RJ, ed. 1ª edição, p. 125-146, 1 jul. 2017.

[05] SUZUKI, Júlio César. **Território, Modo de Vida e Patrimônio Cultural em Sociedades Tradicionais Brasileiras**. In: Espaço & Geografia, Vol.16, No 2 (2013), 627:640.

[06] THACKARA, John. **Plano B**: O design e as alternativas viáveis em um mundo complexo. 1ª edição. São Paulo - SP: Saraiva, 2008. 304 p. ISBN 9788502076952.

[07] SOUSA, Cyntia Santos Malaguti de. **Ecovisões projetuais**: pesquisas em design e sustentabilidade no Brasil. Design para inovação social e sustentabilidade: estratégia, escopo de projeto e protagonismo, Rio de Janeiro - RJ, ed. 1ª edição, p. 125-146, 1 jul. 2017.

[08] ALMEIDA, Elpídio de. **História de Campina Grande**. 2 ed. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 1993.

[09] ANDRADE, M. Oliveira de. **A feira de Campina Grande: tradição e identidade**. Revista Ciências da Sociedade, 4(8), 11-29. 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.30810/rcs.v4i8.1382>>. Acessoem: 31/05/2022.

[10] FREIRE, D. D. A. M. de L. **“A feira é chão!”**: práticas inventivas e sociabilidades na feira central de Campina Grande-PB. 2019. 104 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) – Pós-Graduação em Ciências Sociais, Centro de Humanidades, Universidade Federal de Campina Grande, 2019. Disponível em: <<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/10177>>. Acessoem: 04/06/2022

[11] PEREGRINO, Lucas N. **NO MIOLO DE FEIRA TEM “MUÍDO”**: A FOLCLORIZAÇÃO DA CULTURA POPULAR NA PATRIMONIALIZAÇÃO DA FEIRA DE CAMPINA GRANDE. Cidades, memórias e patrimônios [recurso eletrônico]. CHIANCA, L., RAFAEL, Ulisses N. (Orgs.). São Cristóvão, SE : Editora UFS, 2020. 209 f. ISBN: 978-65-86195-16-3

[12] KRUCKEN, Lia. **Design e território**: Valorização de identidades e produtos locais. São Paulo: Studio Nobel, 2009. 126f.

[13] SENNET, Richard. O artífice. Rio de Janeiro: Record, 2009

[14] ARTEZA. **Conheça nossa história**. Disponível em: <<https://www.lojaarteza.com.br/conheca-nossa-historia-2>>. Acesso: 09/05/2024

[15] SANTOS, Agnaldo dos; et al. **Design para a sustentabilidade**: dimensão econômica. Curitiba, PR: Insight, 2019. 148 p.

## Ensino de Materiais e Processos para Design – Estudos de Caso

### *Teaching Materials and Processes for Design - Case Studies*

**Paulo Cesar Machado Ferroli, Dr. Eng. – Virtuhab - UFSC**

pcferroli@gmail.com

**Lisiane Ilha Librelotto, Dra. Enga. – Virtuhab – Pos-ARQ - UFSC**

lisiane.librelotto@gmail.com

### **Resumo**

No mundo moderno a transmissão de conhecimento às novas gerações necessita de abordagens inovadoras, sustentadas pelas mudanças culturais dos últimos anos. Este artigo aborda essa questão apresentando um estudo de caso realizado durante 11 anos em um curso de Design. Os resultados comprovam que as novas gerações necessitam de abordagens modernas de ensino, para além do método tradicional, que é pautado sobretudo em exposição de conceitos e leituras direcionadas. Cinco abordagens foram testadas durante o período considerado e os resultados são aqui apresentados: uso de materioteca, análise da ACV dos materiais, construção de modelos e protótipos, elaboração de vídeos educacionais e elaboração de HQs. Objetiva-se com isso contribuir para a discussão da prática docente de materiais e processos de fabricação em cursos de design de produto.

**Palavras-chave:** Estratégias de ensino; Design de produto; Materiais e processos

### **Abstract**

*In the modern world, the transmission of knowledge to new generations requires innovative approaches, supported by the cultural changes of recent years. This article addresses this issue by presenting a case study carried out over 11 years on a design course. The results show that new generations need modern teaching approaches, in addition to the traditional method, which is mainly based on the exposition of concepts and directed readings. Five approaches were tested during the period in question and the results are presented here: using a materials library, analyzing the LCA of materials, building models and prototypes, making educational videos and making comics. The aim is to contribute to the discussion of the teaching practice of materials and manufacturing processes in product design courses.*

**Keywords:** *Teaching strategies, Product design, Materials and processes*

## 1. Introdução

O design, enquanto atividade laborativa, remonta aos princípios históricos da própria espécie humana. Pautado fundamentalmente na essência criativa que diferencia os seres humanos do demais animais, entende-se que desde os primórdios de nossa existência, a atividade projetual (ou de design) estava presente em nosso dia-a-dia.

Os historiadores que se dedicam a estudar nossa evolução afirmam que o hominídeo conhecido como *Australopithecus afarensis* já teria algumas características construtivas com o uso das mãos e apresentava características rudimentares de inteligência criativa como a fabricação de armas e utensílios à partir de pedras, gravetos, etc. Essas novas descobertas reduziram em 2 milhões de anos uma característica humana, antes tida como do *Homo habilis*, cerca de 2,5 milhões de anos a.C. (<https://www2.assis.unesp.br>.) [1]

Sabe-se que as características físicas (força, velocidade, agilidade, etc.) destes hominídeos eram muito inferiores a grande maioria das demais espécies que coabitavam com eles as selvas primitivas, e por isso, todos concordam de modo unânime, que a criatividade humana foi a responsável não somente por garantir a sobrevivência básica, mas principalmente por alçar o homem para o posto de principal animal do planeta.

Se, no entanto, o ato de projetar (ainda que inicialmente predominantemente intuitivo) parece algo que remonta a milhões de anos no passado, o mesmo não se pode dizer do ato de “ensinar a projetar”, ou no caso, transmitir às gerações futuras as técnicas e/ou a própria tecnologia que ia sendo construída.

Sabemos hoje que o advento da escrita foi o maior responsável por isso; e à medida que íamos evoluindo, a transmissão dos conhecimentos acompanhou essa evolução: os papiros, depois os códices (semelhantes aos papiros, mas com material mais resistente, que permita serem costurados), os rolos para selar, a xilografia dos chineses, a Prensa de Gutenberg (por volta de 1455, que deu a ser criador o título de inventor da imprensa). A técnica de Gutenberg permaneceu sendo usada por muitos séculos, substituída apenas por volta de 1904, com a técnica da litografia e o desenvolvimento da impressão offset (usada até hoje), sendo cada vez mais preterida ao emprego da leitura digital, em tela, por meio de sites e e-books (por exemplo).

Com o passar do tempo, nota-se que as mudanças culturais e tecnológicas recentes evidenciam a diferença na transmissão do conhecimento entre gerações. O processo de ensino-aprendizagem por meio de livros e aulas expositivas vem gradualmente se modificando com o emprego de materiais didáticos que equacionam o texto com ilustrações, sem perder o conteúdo. Muitos cursos superiores estão adotando o sistema híbrido de ensino, que objetivam garantir o protagonismo e a autonomia dos estudantes em suas trajetórias de formação. Nessa abordagem, as matrizes curriculares são pensadas tendo em vista competências cognitivas e competências sócio-emocionais, importantes para uma formação ampla e conectada à realidade do século XXI.

As novas gerações precisam receber as habilidades técnicas necessárias ao desenvolvimento laborativo, sem negligenciar as competências cognitivas e emocionais. Incorporando nisso as rápidas transformações no mercado de trabalho e nas relações interpessoais, fruto das novas tecnologias, o sistema educacional está tendo que remodelar suas estratégias. O Ensino Híbrido prevê a integração do ensino presencial com o ensino em plataformas de aprendizagem, reorganizando o tempo e o espaço da aula por meio da alternância de diferentes momentos de aprendizado em torno de um mesmo tema. Muitas universidades já adotam o sistema que está

ficando conhecido no meio acadêmico como: pré-aula, aula e pós-aula; sendo que a primeira e a terceira fase são realizadas de forma remota, auxiliada por tutores.

Importante observar, porém, que essa tendência vem sendo ampliada (principalmente no ensino privado), mas com aspectos que foram antecipados sem um pleno amadurecimento conceitual do caso (em virtude da pandemia - COVID-19, que impulsionou um salto tecnológico nas plataformas educativas). Durante a pandemia as atividades de ensino, antes desenvolvidas presencialmente, precisaram ser realizadas de forma totalmente remota, por meio de plataformas de integração virtuais e ambientes digitais, onde se fizeram necessárias novas abordagens de transmissão do conteúdo no que se refere ao ambiente de ensino-aprendizagem.

Sempre que acontece um fator externo não previsto como esse, existe a possibilidade de haver um choque cultural/tecnológico. Contudo no presente caso, enquanto que o corpo docente tradicional e pertencente a gerações mais antigas sentiu significativamente as alterações, os discentes, pertencentes as novas gerações, adaptaram-se com muito mais facilidade, pois já ansiavam por mudanças, cujo padrão educacional tradicional e por vezes obsoleto, que tinha por lastro um sistema educacional arcaico, atuava como fator impeditivo ao uso de novas tecnologias, muitas vezes por conveniência ou receio.

Entende-se que neste cenário o modo de ensino tradicional já não contempla as necessidades dos jovens projetistas. A velocidade da informação faz com que a leitura de livros técnicos se torne cada vez menos atrativa, frente a velocidade proporcionada por uma busca simples em sites como o Google, por exemplo. De certa forma, a obrigatoriedade proveniente da pandemia atendeu parte dos anseios da população jovem, por enfim ter ofertada possibilidades para além do tradicional ensino.

Contudo, profissionais comprometidos não podem ficar reféns da sorte de encontrar o que precisam em fontes “confiáveis”, já que é de saber geral a quantidade significativa de blogs e publicações independentes, cuja finalidade pode ser muito mais “comercial” do que acadêmica, ou profissional.

O desafio educacional neste novo cenário passa então por atrair o estudante para leituras técnicas especializadas para além das fontes bibliográficas tradicionais, que hoje se resumem a livros e artigos científicos em muito pautada ainda pela visão tradicional dos professores e educadores do país. Essas fontes são, em geral, voltadas a uma leitura linear, cadenciada e por vezes morosa, que está sendo preterida pelo público jovem universitário pela leitura superficial e rápida oferecida pela internet.

Livros técnicos de materiais (por exemplo, foco deste artigo) costumam ter em torno de 500 páginas, e abordam, com raras exceções, apenas partes específicas do conteúdo total. Ou seja, é comum encontrar-se autores especializados em metais, por exemplo, cujas obras, pouco ou nada abordam sobre plásticos, cerâmicas ou madeiras. Em contrapartida, livros mais generalizados, que abordam um volume amplo de materiais, são ainda mais extensos e acabam por serem superficiais, de modo que a carga de leitura cria um obstáculo nos objetivos educacionais.

O mercado atual é ágil, e a velocidade de mudança criou a necessidade de um profissional formado capaz de buscar rapidamente as informações necessárias. Para isso, o conhecimento generalista de materiais e processos é mais importante do que o conhecimento especializado em alguns materiais e seus processos de fabricação. Neste sentido, alguns softwares para seleção de materiais, poderiam suprir a busca rápida de materiais, porém não servem ao conhecimento introdutório.

Mediante o exposto, esse artigo apresenta um estudo de caso em turmas de design, em disciplinas de materiais e processos de fabricação, e apresenta como proposta, alternativas para o ensino/aprendizagem de materiais e processos de fabricação. O estudo inicia em 2012, e na época não se previa a pandemia COVID-19, que acabou por modificar algumas (se não muitas) expectativas e previsões sobre os resultados que seriam alcançados.

A proposta final, após muitos ajustes, prevê um sistema de ensino-aprendizagem em materiais e processos que acontece através de várias ações coexistentes, trabalhadas em sala de aula em momentos distintos, mas interligados. Parte-se, pois, da criação de livros-textos sob a forma de HQ, da produção própria de HQs na turma, da criação de vídeos educacionais, da construção de modelos e maquetes e da elaboração de ciclo de vida de materiais tendo por base a montagem e manutenção de uma materioteca. Todas estas ações são interligadas, tendo por eixo o processo de ensino em turmas tradicionais, apoiado por atividades de pesquisa e extensão. O resultado final (proposta aqui demonstrada) foi sendo construída ao longo dos anos (dois semestres por ano – durante o período de 2012 a 2023), mediante pesquisas de feedback envolvendo os discentes envolvidos, além da análise de índices de desistência, de reprovação e notas finais.

## 2. Referencial Teórico e linha do tempo (antecedentes)

A proposta apresentada aqui neste artigo foi sendo construída desde 2012.1. As primeiras ações previam a substituição de trabalhos e provas tradicionais por ações de pesquisa que envolveram a obtenção de amostras de materiais para a construção de uma materioteca. Desde o início, os alunos foram convidados ao final de cada semestre a avaliarem os resultados e proporem aprimoramentos.

Logo de início (após experimentos de três semestres letivos) se percebeu que o conceito de uma materioteca do modo tradicional frequentemente usado em cursos de design não atendia ao proposto. De modo que a questão ambiental foi colocada como um fator inovador. Tendo por base o critério de seleção de materiais da ferramenta FEAP-SUS – Ferramenta Auxiliar de Projeto com Ênfase na Sustentabilidade proposto em Librelotto e outros [2], o fator ambiental foi colocado como elemento fundamental de escolha de materiais, juntamente com os fatores estético, econômico, ergonômico, social e mercadológico. Essa ferramenta integrou as propostas MAEM-6F – Método de Escolha de Materiais em Seis Fatores (FERROLI) [3], com o modelo ESA (LIBRELOTTO) [4].

A sustentabilidade já era em 2012 um dos assuntos mais discutidos, não só na academia, mas nas indústrias, comércio, na sociedade em geral. Por envolver as mais diversas áreas do conhecimento: das ciências sociais aplicadas às engenharias, passando pelas ciências humanas, exatas, etc. a sustentabilidade atua como um elo social, no qual cada ação individual tem efeito compartilhado por todos. Embora esse pensamento já fosse comum no design, a aplicabilidade prática no processo de seleção de materiais não era.

Prova disso encontra-se em Madeira e outros [5], que afirmaram que as instituições de ensino superior devem ter um papel preponderante no desenvolvimento sustentável e devem ser, elas próprias, modelos de sustentabilidade. Essas instituições têm como função a ascensão do conhecimento pelo ensino, pesquisa e extensão, objetivando a transformação positiva de seres humanos e da sociedade. Assim, suas atividades institucionais devem incluir a tarefa de regenerar modelos de desenvolvimento sustentável, além de inspirar uma cultura de sustentabilidade para a sociedade (CASAREJOS, FROTA e GUSTAVSON017; LOZANO e outros). [6]

A questão ambiental foi então inserida na proposta, e a materioteca adquiriu a condição de “materioteca sustentável”. Essa foi a principal inovação no processo de ensino-aprendizagem durante 2012 e 2013. Durante 2014 e 2015, as pesquisas com os alunos continuaram e pode-se observar que existia ainda muita coisa tradicional ao processo. A ideia foi acrescentar a análise de ciclo de vida dos materiais, e então grupos de estudantes estudavam determinado material em termos do ciclo de vida deste, estabelecendo, para o material estudado: conceito, histórico, propriedades específicas, propriedades físico-químicas, propriedades térmicas, propriedades mecânicas, classificação, processos produtivos, processos de fabricação, principais usos, descarte, reciclagem, análise da sustentabilidade e principais fornecedores.

A partir disso foi se criando um banco de dados, sendo que os alunos eram incentivados a pesquisarem sobre materiais que ainda não tinha sido contemplados. Em paralelo foi desenvolvido uma identidade própria da materioteca, com marca e elementos gráficos que uniformizaram as ACVs.

Os resultados constantemente monitorados levaram a conclusão de que era essencial a construção de modelos e protótipos permitindo a experimentação prática dos materiais por parte dos alunos. Estas tarefas já eram realizadas nas disciplinas de oficina; então, dependendo do semestre, os alunos de materiais foram convidados a participarem de algumas atividades desenvolvidas nas disciplinas de oficina. Quando isso não era possível (por incompatibilidade de horários, de planejamento entre docentes ou por qualquer outro motivo) foram realizadas tarefas de menor complexidade durante as aulas de materiais. Também em alguns semestres houve a realização de oficinas maiores (projetos de extensão do laboratório), e então, para estes casos, os alunos participavam das oficinas, utilizando-se dos resultados como insumo para relatórios que foram avaliados em materiais e processos. De qualquer maneira, independente de que tipo de inclusão a parte prática teve na disciplina, aconteceu nova alteração nos planos de ensino, e eliminação de mais partes tradicionais de ensino, com a inclusão de oficinas práticas, onde os alunos procuravam entender processos de fabricação relacionados aos materiais em questão (essas ações foram usuais durante o período compreendido entre 2015 – 2019).

Da mesma forma que as ACV, a ideia era a composição de uma espécie de banco de dados, onde as turmas subsequentes de alunos poderiam estudar os protótipos e modelos já desenvolvidos, e posteriormente construir seus próprios. Os estudos práticos foram trabalhados do seguinte modo:

- Materiais como papelão, madeira natural, resinas poliméricas, PU, EPS e clay (dentro outros) foram abordados/estudados na confecção de modelos de média complexidade. Conforme já comentado, quando possível, houve interação com a disciplina de Modelos e Protótipos.

- Materiais como bambu, metais, certos tipos de madeira, alvenaria e cimentos, devido à complexidade, foram trabalhados em projetos de extensão, onde os alunos das disciplinas foram convidados a participarem.

Durante o ano de 2019 os professores responsáveis pelo projeto foram afastados das funções de sala de aula em virtude do pós-doutorado. O que era para ser um afastamento de curta duração, com finalidades formativas e de aprimoramento, acabou se transformando, por conta da COVID-19, em um afastamento (do modo tradicional de sala de aula) bem maior. Assim nos anos 2020 e 2021, as atividades foram totalmente remotas, e conseqüentemente as partes práticas (especialmente que envolviam o contato direto com as amostras da materioteca e a construção de modelos e protótipos) foram interrompidas.

A produção de vídeos educacionais por parte dos alunos já estava sendo testada, em critério experimental, desde antes de 2019. Portanto, aproveitou-se então da impossibilidade imposta pelo ensino totalmente remoto em desenvolver atividades práticas para testar essa abordagem educacional. O resultado foi promissor, de modo que se optou por sua manutenção após o término do período pandêmico. Na proposta, os alunos, em grupos, escolhem um dos materiais disponíveis e para este elaboram um vídeo institucional, no qual se deve abordar aspectos básicos como características, propriedades, pontos fortes, limitações e exemplos de uso. Os aspectos foram sendo testados, até evoluírem ao ponto dos mesmos elementos sugeridos no ACV.

O período pandêmico foi, obviamente atípico. Nos dois primeiros períodos, acabou-se por voltar praticamente ao início, com amplo predomínio de atividades tradicionais, ou seja, aulas expositivas, tendo por única diferença que em vez de serem físicas, foram gravadas e disponibilizadas via youtube. As atividades ligadas a materioteca e a construção de modelos e protótipos foram interrompidas, mantendo-se apenas a elaboração dos vídeos. Então, a partir do meio do período da pandemia, a última ferramenta foi finalmente testada, referente ao emprego de HQ – Histórias em Quadrinhos.

Leite [8] destaca o uso de histórias em quadrinhos como material didático com o objetivo de facilitar o entendimento e, principalmente, o interesse na leitura por parte dos estudantes. A autora citada apresentou uma proposta do uso das HQs como material didático com o objetivo de auxiliar o ensino de elementos químicos.

Embora tenha havido uma forte resistência e preconceito em relação à inserção e utilização das HQs no ensino, nos últimos anos as HQs começaram a ser mais valorizadas e incentivadas no campo da Educação. Com um uso específico no campo educacional, deixaram de ser vistas apenas como algo exclusivo para as crianças e passaram a ser reconhecidas como algo capaz de favorecer a comunicação para diversos públicos.

### 3. Proposta educacional de ensino com o emprego das ferramentas

A partir da união de todas as propostas, tendo por base as experiências adquiridas ao longo da aplicação e feedback das turmas desde o período semestral de 2012-1 até 2023-2, considerando-se para efeitos estatísticos, tanto de observação paramétrica quanto de valoração matemática o período pandêmico em que a universidade esteve fechada fisicamente (existindo, portanto, somente o ensino remoto), mostra-se na figura 1 um panorama completo, a ser discutido neste artigo. A figura 1 deve ser estudada conjuntamente com a tabela 1, e com os gráficos 1, e 2, para melhor entendimento.



Figura 1: Exemplo de legenda. Fonte: elaborado pelos autores.

Sobre a tabela 1, pode-se notar:

- Nos anos 2012 e 2013 manteve-se uma estrutura de ensino bastante tradicional, onde 80% do tempo era dedicado as aulas expositivas e leituras de textos, e 20% do tempo à observação de amostras na materioteca, com índices de desistência e reprovação muito altos (média de 24,34%). Durante estes 4 semestres não existiu interação entre a parte teórica de materiais com a parte prática oferecida nas disciplinas de oficina.

- Nos anos 2014 e 2015, foi incluída a parte ambiental, conforme já comentado, e a atividade prática da montagem da ACV reduziu o tempo de ensino tradicional para 70%. Nestes três semestres, não houve, aparentemente resultados diferentes nos índices de desistentes e reprovados, cuja média ficou em 27,89%. No segundo período de 2015 aconteceu a primeira inserção de atividades relacionadas à construção de modelos e protótipos, reduzindo o tempo de ensino tradicional para 60% e então, percebeu-se uma redução significativa dos índices de não aproveitamento (9,91%). Embora o resultado de um único semestre não fosse ainda suficientemente significativo, o emprego da abordagem pareceu promissor.

- Pelo observado na primeira experiência de 2015, resolveu-se ampliar o tempo para a construção de modelos e protótipos, visto ser uma atividade predominantemente prática, que demanda tempo de preparação, execução e análise. Então, nos anos de 2016 a 2019 (primeiro semestre) reduziu-se o tempo de ensino tradicional para 50% e depois para 40% (elevando-se o tempo relacionado para modelos e protótipos para 30%), e pela primeira vez pode-se observar, já a partir de 2017, uma diferença na porcentagem de alunos desistentes.

É claro que as atividades práticas desenvolvidas nas disciplinas de materiais, embora em muito baseadas nas realizadas nas disciplinas de oficina de modelos e protótipos, são reduzidas, não tendo a intenção de substituição. Em ocasiões especiais houve participação em atividades extras, de acompanhamento de atividades que estavam acontecendo no laboratório, de projetos de pesquisa e extensão, não necessariamente atividades com finalidades acadêmicas, mas que proporcionavam a oportunidade para aquele momento. O período compreendido de sete semestres letivos registrou um índice médio de 12,18% entre reprovados e desistentes, o que é quase 50% menor do que o registrado antes do emprego desta atividade.

- O semestre de 2019.2 não pode ser considerado porque ambos os professores (tanto de sala de aula, quanto responsável pelas atividades práticas no laboratório) estavam afastados para pós-doutorado.

- O período de 2020.1 a 2022.1 foi completamente alterado por conta da pandemia. O período de 2020.1 até começou de forma presencial, mas as aulas foram interrompidas logo na segunda semana. Após quase dois meses de indefinição, as aulas foram retomadas de forma totalmente remota, com alteração completa dos planos de ensino. Já o período de 2022.1 foi parcialmente presencial, ainda sob efeito da pandemia. Em termos de atividades, conforme se pode observar no quadro 1, durante os três primeiros períodos apenas a referente aos vídeos foi mantida.

A porcentagem de não aproveitamento subiu novamente, atingindo a média de 20,67%. Acredita-se que só não foi maior, porque houve a manutenção da atividade dos vídeos, ocupando 30% da carga horária, que de certa forma, é uma atividade bastante motivadora para os alunos. Este aumento também não pode ser totalmente creditado à volta quase que exclusivamente ao ensino tradicional, pois sabe-se que a pandemia afetou muito o público jovem em termos de saúde mental, além dos problemas decorrentes de acesso à internet e outros problemas sofridos sobretudo pela comunidade universitária mais sensível financeiramente.

Neste artigo aqui, porém, não entraremos nesse aspecto, embora se tenha reconhecimento de sua influência.

A partir de 2021 iniciou-se a experimentação do emprego da HQ como atividade educativa. Parte de um projeto de extensão onde a ideia é a transformação de todo o conteúdo abordado nas disciplinas de Materiais e Processos para HQ, totalizando 7 volumes com estimativa de 10 anos de duração, essa sistemática foi usada em dois momentos na sala de aula. O primeiro foi a leitura do volume 1 (já concluído), como atividade complementar à leitura tradicional de livros, artigos e outros. A segunda atividade foi a elaboração de uma HQ própria.

Os três últimos períodos considerados na amostragem (2022.2 a 2023.2) mostra o uso pleno de todas as atividades propostas, com a carga horária tradicional reduzida para apenas 20%, enquanto os demais 80% foram distribuídos em estudo das amostras (10%), estudo da ACV aplicada nas amostras (10%), tarefas práticas relacionadas a modelos e/ou protótipos (20%), elaboração de vídeos educacionais (20%) e elaboração de HQs (20%). Com isso, o fator de não aproveitamento médio do período ficou em 7,5%.

**Quadro 1 - Atividades semestrais**

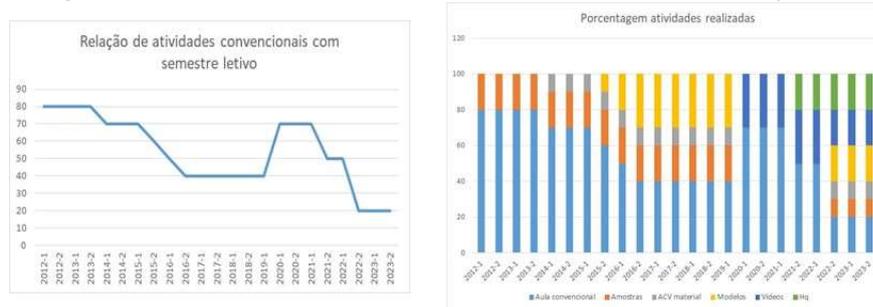
Período Semanal	Aula (tradicional) (%)	Atividades alternativas						Alunos matriculados	Desistentes	Reprovados	% Desistentes	% Reprovados	Total
		Amostras materialoteka	Fator ambiental amostras	Oficinas práticas	Vídeos educacionais	Elaboração HQs							
2012-1	80	20	0	0	0	0	30	4	2	13,33%	6,67%	20,00%	
2012-2	80	20	0	0	0	0	26	3	2	11,54%	7,69%	19,23%	
2013-1	80	20	0	0	0	0	44	8	5	18,18%	11,36%	29,55%	
2013-2	80	20	0	0	0	0	56	12	4	21,43%	7,14%	28,57%	
2014-1	70	20	10	0	0	0	63	14	6	22,22%	9,52%	31,75%	
2014-2	70	20	10	0	0	0	11	2	1	18,18%	9,09%	27,27%	
2015-1	70	20	10	0	0	0	69	11	6	15,94%	8,70%	24,64%	
2015-2	60	20	10	10	0	0	111	8	3	7,21%	2,70%	9,91%	
2016-1	50	20	10	20	0	0	84	5	3	5,95%	3,57%	9,52%	
2016-2	40	20	10	30	0	0	62	5	4	8,06%	6,45%	14,52%	
2017-1	40	20	10	30	0	0	91	7	4	7,69%	4,40%	12,09%	
2017-2	40	20	10	30	0	0	67	5	4	7,46%	5,97%	13,43%	
2018-1	40	20	10	30	0	0	83	5	3	6,02%	3,61%	9,64%	
2018-2	40	20	10	30	0	0	102	7	5	6,86%	4,90%	11,76%	
2019-1	40	20	10	30	0	0	28	3	1	10,71%	3,57%	14,29%	
2019-2	AFASTAMENTO DAS ATIVIDADES PARA POS-DOUTORADO												
2020-1	70	0	0	0	30	0	79	14	0	17,72%	0,00%	17,72%	
2020-2	70	0	0	0	30	0	71	17	0	23,94%	0,00%	23,94%	
2021-1	70	0	0	0	30	0	59	12	0	20,34%	0,00%	20,34%	
2021-2	50	0	0	0	30	20	64	11	0	17,19%	0,00%	17,19%	
2022-1	50	0	0	0	30	20	87	8	4	9,20%	4,60%	13,79%	
2022-2	20	10	10	20	20	20	40	2	1	5,00%	2,50%	7,50%	
2023-1	20	10	10	20	20	20	37	1	2	2,70%	5,41%	8,11%	
2023-2	20	10	10	20	20	20	29	1	1	3,45%	3,45%	6,90%	

Fonte: própria.

O gráfico 1 mostra visualmente a relação de porcentagem entre as atividades consideradas tradicionais (aula expositiva, por exemplo) e as atividades sugeridas. Nas imagens pode-se ver com clareza a gradual redução das aulas em modo tradicional, tendo apenas o período pandêmico como elemento de choque, ou seja, não previsto.

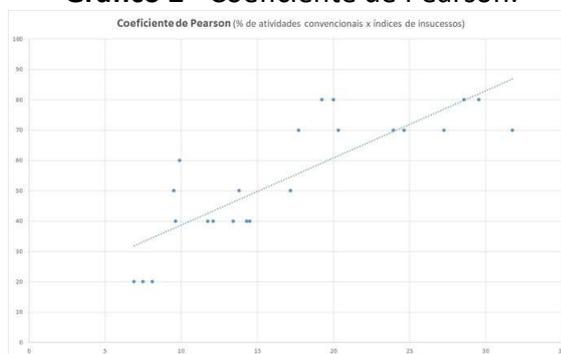
O gráfico 2 mostra o coeficiente de Pearson calculado com 0,83 entre as variáveis referentes ao índice (em %) da carga horária destinada as atividades convencionais e o índice (em %) de insucessos (somatório entre desistências e reprovações).

**Gráfico 1 - Relação de aulas nas modalidades tradicional e alternativa por semestre letivo.**



Fonte: própria

**Gráfico 2 - Coeficiente de Pearson.**



Fonte: própria

#### 4. Considerações finais

O presente artigo apresenta uma proposta inovadora de substituição das atividades acadêmicas convencionais, especificamente referentes ao uso de aulas expositivas com usual auxílio de projeção de imagens e leitura de textos acadêmicos, por atividades alternativas, tendo por base uma evolução de uso ao longo de onze anos de ensino superior. Os resultados foram testados inicialmente nas disciplinas de Materiais, Materiais e Processos I, Materiais e Processos II, Oficina de Modelos e Protótipos I e Oficina de Modelos e Protótipos II; contudo, em virtude dos resultados alcançados houve alguns empregos na disciplina de Resistência dos Materiais e, no momento, está se testando a integração com a disciplina de Design e Sustentabilidade. Estes últimos, contudo, sem resultados suficientes para análise.

Considerando-se os resultados obtidos até o momento, a conclusão é positiva, com índices de desistência e reprovação cada vez menores, conforme pode-se ver nos gráficos e tabela apresentados anteriormente. Estes são os resultados de uma análise objetiva e pragmática, com dados estatísticos. Há de se considerar também os resultados subjetivos, advindos do retorno por parte dos alunos através de feedbacks ao final de cada semestre letivo, onde é possível concluir que existe clara preferência, por parte do corpo discente, do emprego das ferramentas educacionais alternativas no lugar das tradicionais. Existe ainda incógnitas em termos do aproveitamento e distribuição em termos de porcentagem da carga horária, visto que as aulas expositivas foram reduzidas para somente 20%. É claro que a parte teórica continua sendo estudada nas atividades práticas, em momentos diversos, como na elaboração dos roteiros (tanto

das HQs quanto dos vídeos), elaboração dos relatórios da construção de modelos e maquetes e elaboração das ACVs de cada material. Cabe ressaltar nesse ponto que todas as atividades são apresentadas para a turma, de modo a compartilhar o estudo referente aos grupos de materiais considerados

## Referências

- [1] <https://www2.assis.unesp.br/darwinnobrasil/humanev2.htm>. A linhagem evolutiva do homem. UNESP – Universidade Estadual Paulista. Acesso em 21 de fevereiro de 2024.  
<https://avozdaserra.com.br/noticias/evolucao-do-livro-ao-surgimento-dos-e-books>.
- [2] LIBRELOTTO, L. I.; FERROLI, P. C. M.; MUTTI, C. N.; ARRIGONE, G. M. *A Teoria do Equilíbrio - Alternativas para a Sustentabilidade na Construção Civil*. 1. ed. Florianópolis: DIOESC, 2012. v. 1. 372p.
- [3] FERROLI, Paulo Cesar Machado. *MAEM-6F – Método auxiliar para escolha de materiais em seis fatores*. São Paulo: Blucher, 2009, 217 p.
- [4] LIBRELOTTO, Lisiane Ilha. *Modelo para Avaliação de Sustentabilidade na Construção Civil nas Dimensões Econômica, Social e Ambiental (ESA): Aplicação no setor de edificações*. São Paulo: Blucher Acadêmico, 2009, 273 p.
- [5] MADEIRA, Ana C.; CARRAVILLA, Maria Antônia; OLIVERIA, José F. Oliveira; COSTA, Carlos A. V. A Methodology for Sustainability Evaluation and Reporting in Higher Education Institutions. *High Educ Policy* 24, 459–479 (2011). <https://doi.org/10.1057/hep.2011.18>
- [6] CASAREJOS, Fabricio; FROTA, Mauricio Nogueira; GUSTAVSON, Laura Morten. Higher education institutions: a strategy towards sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 2017.
- [7] LOZANO, Rodrigo et al. Declarations for sustainability in higher education: becoming better leaders, through addressing the university system. *Journal of Cleaner Production*, v. 48, p. 10-19, 2013.
- [8] LEITE, Mônica Regina Vieira. *Histórias em quadrinhos como material didático para a aproximação da história e filosofia da ciência ao ensino dos elementos químicos*. Dissertação (Mestrado) –Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2020.

**Jogo Educacional Labirinto do Saci - Brinquedoteca - Hospital  
Universitário - Universidade Federal de Santa Catarina - Florianópolis - SC**  
*Saci's Labyrinth Educational Game - Toy Library - University Hospital -  
Federal University of Santa Catarina - Florianópolis - SC*

**Daniel Dutra Vantajo, Graduando em Design de Produto, UFSC.**  
designvantajo@hotmail.com

**Ana Veronica Pazmino, Dra. UFSC.**  
anaverpw@gmail.com

### **Resumo**

Este artigo apresenta o projeto de design referente a um brinquedo, jogo interativo com temática lúdica do personagem folclórico, o Saci, produto desenvolvido para brinquedoteca do Hospital Universitário de Florianópolis, este projeto tem como fundamentos métodos de design abordados na disciplina Metodologia de Projeto do curso Design de Produto da UFSC. Por consequência destes ensinamentos foi desenvolvido um produto levando em consideração as necessidades específicas do público-alvo, no que tange com ênfase no Design Social, proporcionar momentos bons de tranquilidade e distração às pessoas que estão com extrema dificuldade, incertas do futuro e amedrontadas devido a períodos de internações hospitalares. O grande desafio aqui é demonstrar como Designers podem e devem contribuir com pacientes hospitalizados em um lugar inóspito na busca de proporcionar diversão, entretenimento e ensinamento durante o período de internação.

**Palavras-chave:** Brinquedo; Jogo; Saci; Brinquedoteca; Hospital Universitário.

### **Abstract**

*This article presents the design project for a toy, an interactive game with a playful theme of the folk character, Saci, a product developed for the toy library at the Florianópolis University Hospital. This project is based on design methods covered in the Project Methodology discipline of the course UFSC Product Design. As a result of these teachings, a product was developed taking into account the specific needs of the target audience, with an emphasis on Social Design, providing good moments of tranquility and distraction to people who are in extreme difficulty, uncertain about the future and frightened due to periods of hospital stays. The big challenge here is to demonstrate how Designers can and should contribute to hospitalized patients in an inhospitable place in the search to provide fun, entertainment and teaching during the hospitalization period.*

**Keywords:** Toy; Game; Saci; Toy library; University hospital.

## 1. Introdução

Ao decorrer deste documento apreciaremos o desenvolvimento do projeto referente um brinquedo direcionado às crianças hospitalizadas no Hospital Universitário de Florianópolis e também mostrar como o Design Social é essencial para a humanidade e o planeta nos tempos modernos. PAPANÉK, descreve em seu livro “*Design for the real world*” de 1971 entre outras questões a importância de direcionar o foco também para base da pirâmide social, apontando claramente para o Design Social.

O produto apresentado neste artigo busca proporcionar diversão, entretenimento e aprendizado durante o período de internação de crianças ao interagir com o mesmo. O objetivo principal foi desenvolver um produto seguro de fácil higienização, levando em consideração as necessidades específicas do público-alvo ao qual o produto é direcionado, após pesquisas abrangentes para compreender as necessidades das crianças hospitalizadas, as restrições e regulamentações de segurança, bem como o ambiente hospitalar em que o brinquedo é utilizado.

Vários métodos de design foram utilizados para compreender características e necessidades do produto, técnicas como: painéis semânticos, infográficos responsáveis por ilustrar dados de pesquisa realizada com potenciais consumidores, pesquisa de campo, apresentação de personas em cenários da realidade cotidiana, lista de necessidades ajudaram a visualizar e compreender melhor o perfil do público-alvo, seus gostos, preferências e necessidades específicas. Análise de produto é uma etapa importante do processo de criação, análise sincrônica e análise diacrônica permitiram perceber características de produtos similares, pontos fortes e fracos tanto no presente como ao longo do tempo além de estabelecer critérios para o design do brinquedo desenvolvido.

Na fase criativa de geração de alternativas opções de design surgiram para o brinquedo, na qual a ferramenta de requisitos de projeto foi predominante para apontar as especificações técnicas e estéticas definindo o conceito final de melhor aceitação do público-alvo e objetivos práticos do projeto final, o refinamento para o design final ficou sobre responsabilidade de sketches, modelagem 3D que aprimoraram, enriqueceram detalhes e características visuais do produto, garantindo segurança, funcionalidade e apelo estético.

Por fim, este artigo inclui referências que serviram de material de apoio durante o desenvolvimeto do projeto, garantindo credibilidade e transparência das informações apresentadas. O resultado final que este brinquedo proporciona, entre todas as características que o mesmo possa ter, entre elas consta que o produto é um objeto inclusivo pois todas as informações escritas contidas no mesmo, constam em braile também, além das figuras ilustrativas serem em alto e baixo relevo formando uma textura tátil, com esta inclusão de pessoas de baixa ou pouca visão ocular, o design do produto entra na classe de Design Social juntamente com o público-alvo que são crianças de um hospital universitário que tem seu principal usuário pessoas de baixa renda, pessoas que fazem parte da base da pirâmide social.

### 1.1. Especificidades de Brinquedotecas em Hospitais

A pesquisa exploratória sobre brinquedotecas hospitalares, o ambiente hospitalar em sua totalidade mostra que é um lugar muito assustador, depressivo e desconhecido para crianças que ali se encontram internadas. Consequentemente, o medo e a ansiedade são muito comuns nesse momento o que torna a experiência dessas crianças ainda mais traumática. No entanto, a presença de um ambiente lúdico, como o de uma brinquedoteca, pode fazer toda diferença no processo de recuperação e tratamento dessas crianças.

Em 2005, o Decreto numero 11.104, de março de 2005, determinou a obrigatoriedade de instalação de brinquedotecas nas unidades de saúde brasileiras de atendimento pediátrico hospitalar. Com certeza impactos emocionais são gerados em seus usuários, com foco direcionado exclusivamente as crianças, hospitalizadas no hospital Universitário de Florianópolis, local para qual o objeto foi desenvolvido o mesmo tem capacidade de proporcionar uma passagem mais leve e divertida enquanto estão internadas.

Sabendo quais atividades podem ser realizadas em uma brinquedoteca hospitalar é crucial oferecer experiências adequadas e adaptadas para crianças em diferentes idades, estado de saúde e de desenvolvimento. Essas opções de atividades são muito amplas, e podem envolver jogos educativos, contação de histórias, leitura de livros, pinturas e desenhos. Até mesmo, atividades físicas leves, como exercícios de alongamento e ioga para crianças. Em complemento, às atividades oferecidas em uma brinquedoteca hospitalar devem ser seguras, higiênicas e supervisionadas por profissionais capacitados.

Atividades proporcionadas para crianças em ambientes hospitalares, independentemente da idade, podem gerar conforto, bem-estar e motivação para os pacientes, tendo um efeito direto e positivo na recuperação dos mesmos, atividades reduzem o estresse a ansiedade das crianças, agindo como uma mola propulsora de distração e minimiza procedimentos nos ambientes hospitalares, além de que atividades podem ajudar no desenvolvimento cognitivo, motor e pessoal das crianças. É importante lembrar que cada atividade de levar em consideração as limitações e situação física e psicológica de cada paciente, que sempre devem estar supervisionadas por especialista qualificado com foco na segurança e bem-estar das crianças.

O entendimento dos espaços físicos onde as atividades podem ser realizadas dentro de hospitais é de suma importância para que as mesmas sejam executadas com excelência, tudo depende das necessidades de cada individuo e disponibilidade dos hospitais, por exemplo muitas vezes os pacientes não podem se quer sair dos leitos de recuperação esta é uma variável importante para elaboração de um produto desenvolvido com caráter social que pretende englobar o maior numero de usuários possível.

Todavia brinquedotecas e sala de jogos são os lugares preferidos pelas crianças de menos idade, estes ambientes proporcionam um mundo onde os procedimentos médicos podem ser esquecidos, por este motivo o ideal que brinquedotecas hospitalares tenham temáticas lúdicas com mobiliário apropriado seguro e confortável, ambientes inclusivos com acessibilidade de pacientes portadores de doenças e crianças de todas as idades, lugares aconchegantes e convidativos, onde os usuários estejam seguros e consigam interagir com as atividades, infelizmente essa não é a realidade de todas as brinquedotecas hospitalares, por exemplo a brinquedoteca do Hospital Universitário de Florianópolis, para qual o produto foi desenvolvido, encontra se em situações completamente oposta no qual a pesquisa de campo comprova que a mesma está longe do ideal já mencionado.

Produtos para este tipo de ambiente devem ser de fácil higienização de acordo com normas da Sociedade Brasileira de Pediatria [1], os materiais devem ser facilmente desinfetados e higienizados, tais como brinquedos de plástico, metal ou madeira não porosa e suportem frequentemente água e sabão ou soluções desinfetantes apropriadas pois isto ocorre após cada usuário interagir com o mesmo, não de contemplar elementos eletrônicos, como por exemplo blocos de montar, carrinhos, bonecos de plástico, jogos de tabuleiro e quebra-cabeças de madeira. Sabendo que cada individuo tem suas necessidades e interesses específicos, leva se em consideração algumas características dos usuários, como: Idade, condição médica e tempo de internação, no entanto algumas das principais necessidades e interesses em comuns entre os

usuários é o desejo de se divertir, aprender, sentir-se em segurança e confortáveis, manter contato com amigos, familiares e receber apoio emocional e psicológico adequado.

No projeto foi aplicada a ferramenta de pesquisa AEIOU a partir do enunciado “desenvolver produtos para a brinquedoteca do HU” disposto, as variáveis apresentadas percebem-se que no espaço recebem crianças de 0 a 14 anos. E dentro deles existem quatro faixas etárias distintas referenciando o público-alvo. Após análise dos espaços físicos fica claro que pacientes tem seu deslocamento muitas vezes debilitados, então a ideia que se destacou foi de criar um objeto inclusivo, interativo de fácil mobilidade do mesmo ou seja de fácil deslocamento para outros ambientes, leitos, sendo assim sua higienização e tem que ser de baixa complexidade, juntamente com a possibilidade de materialização da ideia em Lab. de Fabricação digital para ter um custo baixo. Já que um produto de polímero não poder ser feito em pequena escala.

Com isto fica nítido que pesquisas direcionam novos rumos após realizar trabalho de campo onde se consegue entender na prática as verdadeiras necessidades que um ambiente tão específico apresenta, mesmo que seja por pouco tempo, mas se realizado os questionamentos corretos as percepções das necessidades e o que pode ser realizado amplia-se significativamente.

Designers que projetam, desenvolvem produtos sociais, tem o dever de avaliar em sua totalidade todos os dados, necessidades, restrições e definir requisitos necessários para atender a demanda que se apresenta, para desenvolver um produto adequado, de baixo custo e com boa qualidade, antes de finalizar e apresentar suas criações ao público.

## 2. Design Social

Margolin [2], relata que formações acadêmicas de designers, em sua grande maioria direciona grande destaque a questão mercadológica mostrando a mesma como mais relevante, ou seja grande parte das instituições acadêmicas formam Designers com viés no mercado, que visam lucratividade com baixo custo, de preferência produtos que possam ser produzidos em série, deixando de lado a questão social, por sua vez Victor Papanek [3] questionava sobre a atividade profissional dos designers que tem em mãos o poder de idealização, inovação e tendências de mercados, no qual os mesmos se debruçam em satisfazer o capricho do topo da pirâmide social que tem condições econômicas e podem arcar com os benefícios de produtos rebuscados quase que sempre exclusivos que o processo de design demanda para esta fatia do mercado, deixando de lado e ignorando que tais processos de design podem ter alto impacto social se direcionado o foco a os que estão a margem da sociedade. É a minoria que apresenta o design como propulsor de mudanças sociais, principalmente quando direcionado a visão para demandas de países em desenvolvimento, pessoas, autores de processo de design como Victor Papanek, Victor Margolin, Ezio Manzini, também como outros autores abordam o tema design social, descortinando a relevância, deixando cristalino como água que o design social tem o poder de equiparar diferenças, injustiças e minimizar desigualdades.

A expansão das cidades nos mostra verdadeiros cinturões de pobreza, comunidades humildes que vivem em volta dos grandes centros das cidades e metrópoles, sociedades que vivem a margem do que se é vendido em mídias sociais como belo, adequado e é alvo de desejo da grande maioria das pessoas, sociedades que fazem parte de periferias urbanas e rurais, é este nicho de pessoas específicas que utilizam serviços públicos disponibilizados pelo Hospital Universitário de Florianópolis por exemplo, pessoas que vivem com o mínimo e tem o estado como mantenedor principal de suas necessidades básicas, como saúde, educação e transporte público entre outros, conseqüentemente estas regiões são solos férteis no qual o design social além de aplicar, tem o dever de direcionar esforços para levar um pouco de bem estar, qualidade

de vida para tal pessoas que vivem nestas comunidades, afim de termos um mundo um pouco mais justo e melhor para todos viverem em harmonia, em paz, sem conflito de classe social, cor ou credo.

### 3. Desenvolvimento do Projeto

No curso Design de Produto da UFSC, em sua segunda fase contempla entre outras as Disciplinas de Metodologia de Projeto e Teoria e prática do Design social que trabalham de forma multidisciplinar, a primeira com aprendizagem de ferramentas e técnicas de design e a segunda com conceitos de design social. As equipes em dupla desenvolvem projetos vinculados a projetos de extensão da docente das disciplinas. O tema em 2023 foi “Brinquedoteca do HU” que teve demanda da coordenadora da brinquedoteca.

Seguindo métodos de design utilizando técnicas, ferramentas projetuais que nos mostra o Livro "Como se Cria" de Pazmino [4], como por exemplo: Análise diacrônica, Análise sincrônica, Mapa conceitual, Mapa Mental, Painel conceitual, Painel visual, Lista de verificação, Persona, Cenário, Requisitos de projeto, Matriz de decisão, Pesquisa das necessidades do consumidor. Entre outras técnicas criativas foram utilizadas para descobrir, identificar as problemáticas, auxiliando a desenvolver o projeto do produto para o ambiente em questão.

#### 3.1. Pesquisa Público-Alvo

Durante o projeto foi realizada uma pesquisa de campo na brinquedoteca e no próprio Hospital Universitário de Florianópolis onde constatou-se que a brinquedoteca se encontra num ambiente com falta de estantes e mobiliários adequados, muitos objetos que devem ser descartados e falta de brinquedos. Também foi realizada uma pesquisa *online* e entrevistas com as monitoras da brinquedoteca que permitiram identificar as seguintes especificidades do público-alvo:

Crianças de ambos sexos com idade de 07 à 14 anos das classes sociais B2 à E, moram nas regiões da Grande Florianópolis em comunidades, bairros mais carentes e aos redores do Hospital Universitário da UFSC, indivíduos que cursam ensino fundamental e ensino médio. Em sua totalidade são crianças que moram e dependem de país ou responsáveis, residem em moradias simples, com baixo custo de vida utilizam normalmente transporte urbano, bicicletas a pé ou carona para se locomoverem.

Geralmente com personalidade humildes, dispostos, curiosos, gostam de brincar, quase sempre na rua ou quintal de casa, interativos com novidades, baixo conhecimento do que se passa fora da região onde vivem, não tem outra diversão além da rua e escola. Completamente dependentes de responsáveis, pensam em terminar os estudos com ambição de ter um trabalho, uma vida digna para si e sua família que quase sempre são numerosas com muitos irmãos, parentes e pretendem melhorar a comunidade onde moram. Convivem geralmente em grupos de amigos da região onde vivem, primos, irmãos e colegas de escola, estão sempre desconfiados quando surge alguém estranho, por terem uma vida difícil sem luxo e por morar em regiões onde violência é uma constante e faz parte de suas vidas. Foi montado um infográfico da pesquisa realizada com público em geral. Algumas necessidades como brinquedos coloridos, didáticos e com personagens direcionaram pesquisas de brinquedos didáticos e foram pesquisados jogos de palavras e suas características.

Para tornar palpável, mensurar de maneira correta as pesquisas realizadas e absorver informações foi criado um quadro com requisitos de projeto que mostra a figura 1.

REQUISITO de PROJETO - BRINQUEDO - JOGO do SACI - BRINQUEDOTECA  
H.U. - UFSC

Requisitos de Projeto	Objetivo	Classificação	Fonte
Objeto	Brinquedo de formar uma frase ou organizar o alfabeto.	Obrigatório	Briefing.
Desmontável	Não, Várias peças montadas formando um único objeto.	Obrigatório	Demanda do produto.
Usuários	Crianças de 07 à 14 anos.	Desejável	Segmentação Demográfica e Pesquisa com público.
Objetivo do Produto	Formar uma frase ou organizar alfabeto com base em gabaritos ou espaços para as letras.	Desejável	Pesquisa com público.
Reciclável	Sim, Produto 100% reciclável.	Obrigatório	Briefin e Pesquisa com público.
Didático	Sim, fácil compreensão da dinâmica, movimentação das peças através de gabaritos disponibilizados.	Desejável	Análise sincrônica e pesquisa com público.
Ergonômico	Sim, produto isento de cantos vivos, cantos arredondados.	Obrigatório	Pesquisa com público e Instrutoras do H.U.
Dimensão	Retângulo de 200x200x20mm	Desejável	Dimensões possíveis de serem impressas em 3D.
Peso	Peso máximo de 400kg.	Obrigatório	Pesquisa com público e Instrutoras do H.U.
Textura	Textura Lisa, para fácil higienização e detalhes em auto relevo de desenhos e letras, para manter o tato apurado.	Obrigatório	Pesquisa com público em geral.
Cores	Vermelho, amarelo, branco e verde.	Desejável	Pesquisa com público e cores possíveis de serem impressas em 3D
Matéria Prima	Plástico, polímero e parafusos auto taraxantes em inox Aisi-316.	Obrigatório	Matéria Prima possível de ser impressas em 3D e fixação com metais anti ferrugem.
Higienização	Sim, fácil higienização, lavável e aplicação de álcool.	Obrigatório	Briefing, pesquisa com público e Instrutoras do H.U..
Forma	Retângulo de 200x200x20mm com figuras e letras em alto relevo, sem cantos vivos.	Desejável	Pesquisa com público em geral.
Lúdico	Sim, Atrativo principalmente para crianças de menor idade.	Obrigatório	Análise sincrônica Pesquisa com público em geral.
Tema	Sim, apresenta temática lúdica do folclore brasileiro, o Saci.	Desejável	Pesquisa com público e Instrutoras do H.U.
Inclusivo	Sim, inclusive com Letras em Braille para pessoas com baixa visão ou completa ausência da mesma.	Obrigatório	Pesquisa com público e Instrutoras do H.U.
Preço Fabricação	Até R\$80,00 Reais.	Desejável	Análise sincrônica e pesquisa com público.
Preço Disponibilização	Gratuito, sem valor, será disponibilizado para Brinquedoteca do H.U.	Obrigatório	Briefing
Pedagógico	Sim, ter o objetivo de ensinar em quanto se utiliza o produto.	Desejável	Análise sincrônica e pesquisa com público.
Interatividade	Sim, Objetivo de agregar compartilhar momentos de interatividade entre pais ou responsáveis.	Desejável	Análise sincrônica e pesquisa com público.
Intuitivo	Sim, fácil interpretação da dinâmica do jogo.	Desejável	Pesquisa com público e Instrutoras do H.U..

Figura 1: Quadro Requisito de Projeto. Fonte: Elaborado pelos Autores.

A partir do quadro de requisitos de projeto e pesquisas realizadas, levando em consideração que devia ser um brinquedo, jogo analógico, didático, inclusivo para crianças de 07 a 14 anos e pessoas com baixa ou nenhuma visão ocular, ergonomicamente correto, multicolorido, fácil higienização, atrativo, interessante, lúdico, seguro, reciclável, viável economicamente e materialização de baixo custo. Foram geradas algumas alternativas como mostra a figura 2.



Figura 2: Geração de Alternativas. Fonte: Elaborado pelos Autores.

### 3.2. Matriz de Decisão e Refinamento

Consequentemente após análise levando em consideração todas as variáveis pesquisadas e demonstradas até esta etapa foi realizada uma matriz de decisão para selecionar qual produto deveria ser refinado e dado sequência com a elaboração do projeto mais detalhado, como demonstra matriz de decisão conforme imagem da figura 3.

	Não atende	Atende	
Requisitos obrigatórios	0	2	
Requisitos desejáveis	0	1	
Coras	1	1	1
Lúdico	2	0	0
Inclusivo	2	2	2
Didático	2	2	2
Facil higienização	2	2	2
Temático folclore brasileiro	2	0	0
Total	11	7	7

Figura 3: Matriz de Decisão. Fonte: Elaborado pelos Autores.

Após produto apontado pela matriz de decisão o jogo foi refinado para se tornar em uma única peça, ou seja, que não fosse desmontável, didático pois leva seu usuário utilizar de raciocínio lógico para interpretar possibilidades de montagem e leitura de letras e números, fácil higienização pois será feito de PLA polímero por meio da fabricação digital em impressão 3D. É um produto facilmente higienizável por produtos desinfetantes tais como álcool isopropílico, ergonomicamente correto por não conter cantos vivos e de baixo peso também, produto, brinquedo, jogo lúdico com a temática do folclore brasileiro o Saci Pererê e multi colorido também, tem o objetivo de formar a frase : TEM SACI NO HU?, jogo inclusivo que pode ser utilizado juntamente com pais ou responsáveis, também consta com letras demonstradas em braile, sistema de leitura para deficientes visuais, além de toda representação gráfica ser em alto e baixo relevo.

### 3.3. Produto Final

O produto final após refinamento chegando a etapa do design final e entrega do brinquedo desenvolvido, após utilização de sketches, modelagem 3D para criação das peças, foram utilizados também renders com máximo de detalhamento para visualizar e aprimorar os detalhes do produto, garantindo a sua segurança, funcionalidade e apelo estético, além de desenhos técnicos para garantir montagem correta das peças após impressão das partes em impressora 3D, conforme mostra figura 4.

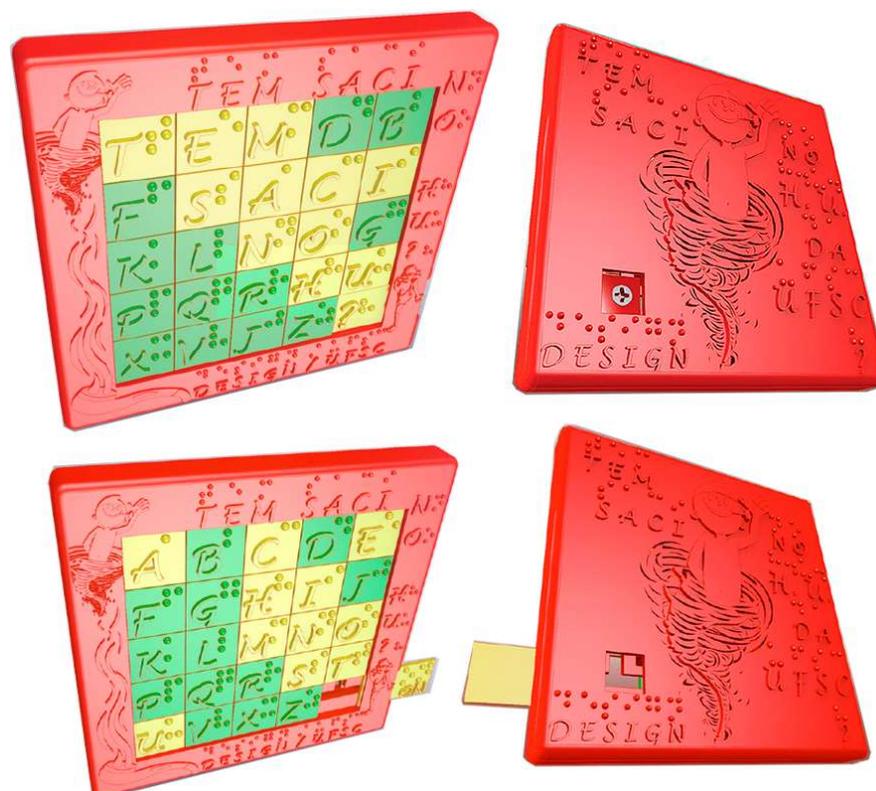


Figura 4: Produto Final. Fonte: Elaborado pelos Autores.

### 4. Considerações Finais

Levando em consideração todos os pontos que esta pesquisa de design social, onde se percebe os abismos que existem entre as comunidades, entre as classes sociais existentes, temos a percepção que um projeto de design tem poder de convencimento, que pode e deve contribuir para redução de problemas sociais por meio da informação e utilização dos produtos com qualidade proporcionem qualidade de vida ao público consumidor, partindo do princípio que nós designers temos o poder de desenvolver produtos que impulsionam vendas, consegue até mesmo mudar a conduta das pessoas, trata-se de sermos responsáveis com o impacto que influenciaremos, contribuimos ou não na vida cotidiana da população, os designers não conseguem eliminar por completo os problemas existentes, mas podem ajudar a humanidade não disseminando produtos errôneos e de baixa qualidade sem estudos aprofundados antes de serem desenvolvidos, evitando desenvolver produtos que agreguem negativamente nas vidas das pessoas, tornando-se na prática uma forma de Design Social, com alta qualidade de princípios morais e éticos.

Por fim, se nós Designers não tivermos a consciência que temos o poder de influenciar, mudar realmente a vida das pessoas em geral, ficamos restritos e fadados a nos tornarmos maus

profissionais que não nos importamos com pessoas que tem necessidades e pouco poder aquisitivo. Temos a capacidade de tornar este mundo um pouco melhor para se viver, através de criações bem desenvolvidas de qualidade e benéficas a todos.

## Referências

- [1] Sociedade Brasileira de Pediatria. (2021). Protocolos da SBP: Protocolo de Prevenção e Controle de Infecções em Serviços de Saúde. Recuperado em 13 de março de 2023, de [https://www.sbp.com.br/fileadmin/user\\_upload/21239c](https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/21239c)  
Protocolo\_Prevencao\_e\_Controlde\_de\_Infecoes\_em\_Servicos\_de\_Saude\_-\_SBP\_-\_2019.pdf.
- [2] MARGOLIN, Victor; MARGOLIN, Sylvia. **Um modelo social de design: questões de prática e pesquisa**. Revista Design em Foco, v. 1, n. 1, 2004.
- [3] PAPANEEK, Victor. Design for a real world: Human Ecology and Social Change. Chicago: Academy Chicago, 1971.
- [4] PAZMINO, Ana Verónica. Com se cria: 40 métodos para o design de produto. Ed. Blucher, São Paulo, 2015.

## **POLUIÇÃO PLÁSTICA: UMA ABORDAGEM SISTEMÁTICA ACERCA DE SUAS CONSEQUÊNCIAS E ALTERNATIVAS ADOTADAS PARA MITIGAR A PROBLEMÁTICA**

### ***Plastic Pollution: A Systematic Approach to its Consequences and Alternatives Adopted to Mitigate the Problem***

**Ian Victor Silva, graduando de Design de Produto - UFSC**  
[iansilvar@outlook.com](mailto:iansilvar@outlook.com)

**Paulo Cesar Machado Ferroli, Dr. – VIRTUHAB - UFSC**  
[pcferroli@gmail.com](mailto:pcferroli@gmail.com)

#### **Resumo**

Este artigo aborda o problema da poluição plástica e os impactos ambientais, econômicos e sociais decorrentes. Apesar de ter sido uma inovação na indústria, o uso generalizado e o descarte inadequado do plástico desencadearam alarmantes problemas ambientais. Nesse viés, a ODS 12 - Consumo e Produção Responsáveis - é destacada como uma das mais relevantes para o design industrial na resolução dos desafios enfrentados pela humanidade. O design sustentável é tido como um aliado muito importante na redução da poluição plástica, ao propor soluções inovadoras e mais sustentáveis. Medidas como a promoção do consumo responsável, o estímulo ao reuso, reciclagem e o uso de matérias-primas alternativas são abordadas no decorrer do artigo. Além disso, são apresentados três estudos de caso de organizações que atuam no combate da poluição plástica, ilustrando a importância do design nesse contexto.

**Palavras-chave:** *Poluição Plástica; Intervenção; Design Sustentável; Soluções*

#### **Abstract:**

*This article deals with the problem of plastic pollution and the resulting environmental, economic and social impacts. Despite having been an innovation in the industry, the widespread use and improper disposal of plastic has triggered alarming environmental problems. In this respect, SDG 12 - Responsible Consumption and Production - is highlighted as one of the most relevant for industrial design in solving the challenges faced by humanity. Sustainable design is seen as a very important ally in reducing plastic pollution by proposing innovative and more sustainable solutions. Measures such as promoting responsible*

*consumption, encouraging reuse, recycling and the use of alternative raw materials are discussed throughout the article. In addition, three case studies of organizations working to combat plastic pollution are presented, illustrating the importance of design in this context.*

**Keywords:** *Plastic Pollution; Intervention; Sustainable Design; Solutions.*

## 1. Introdução

Durante a ocorrência da Segunda Revolução Industrial, o plástico surgiu como uma alternativa para substituir matérias primas em escassez ou que inviabilizavam a produção em larga escala. Por se tratar de um material versátil e com ampla aplicabilidade, foi intensamente inserido na indústria para fabricação de diversos produtos, se destacando de forma revolucionária. É coerente afirmar que o plástico favoreceu o campo industrial, entretanto, sua acentuada utilização e o descarte de forma inadequada desencadearam alarmantes problemas ambientais, econômicos e sociais.

Para a Organização Mundial do Design (WDO), entre as 17 ODS acordadas pelos países membros da ONU para resolver os desafios da humanidade, a ODS 12 - Consumo e Produção Responsáveis - se posiciona entre as mais relevantes para a comunidade de design industrial. Nesse viés, o design desempenha um papel muito importante na diminuição da poluição plástica atuando na busca por soluções mais sustentáveis e inovadoras que promovam uma redução do uso de descartáveis, impulsionem a inovação de materiais e otimizem o consumo de recursos.

A promoção do consumo responsável e do descarte adequado de plástico pode incentivar o reuso e a reciclagem, bem como a utilização de materiais alternativos, como embalagens compostáveis, biopolímeros e materiais reciclados, na fabricação de produtos. Além disso, a criação de sistemas circulares, nos quais os materiais plásticos são reutilizados e reciclados de forma eficiente, pode contribuir para a redução da demanda plástica. Dado o cenário global cada vez mais acelerado e industrializado, o comportamento dos consumidores é diretamente influenciado pelo design e sua relevância pode embasar decisões e políticas referentes à minimização dos impactos negativos do plástico no meio ambiente.

O presente artigo propõe uma abordagem aprofundada acerca da poluição plástica e suas consequências ambientais, econômicas e sociais. Posteriormente, serão abordados alguns estudos de casos de organizações que atuam para mitigar a problemática e, por meio do design sustentável, ajudam a reduzir o consumo e o descarte inadequado de plásticos, diminuindo a poluição ambiental e promovendo a diferença.

## 2. Revisão bibliográfica

### 2.1 Poluição plástica

A poluição plástica se configura como um dos problemas ambientais mais urgentes enfrentados pela sociedade nos dias atuais. De acordo com um estudo conduzido por WIT *et*

all [1], a produção global de plásticos em 2016 atingiu 396 milhões de toneladas, sendo equivalente a 53 kg de plástico para cada indivíduo do planeta. Como agravante da problemática, até 2015, a maioria dessa produção global já havia se transformado em resíduos plásticos e apenas aproximadamente 9% foram de fato reciclados, 12% foram incinerados e 79% foram depositados em aterros sanitários ou no ambiente natural, segundo estatísticas de Lavanda *et al* [2].

No cenário brasileiro a realidade não é diferente. Segundo Kaza [3], o Brasil é o quarto maior produtor de lixo plástico no mundo, com 11,3 milhões de toneladas, atrás apenas dos Estados Unidos, China e Índia. Mesmo se configurando como um país em desenvolvimento, o Brasil se associa aos níveis de produção de lixo plástico de nações desenvolvidas. Portanto, é de vital importância que as instituições brasileiras estabeleçam metas para intervir na produção acelerada e descarte inadequado do plástico.

As conferências mundiais do meio ambiente desempenharam um papel muito importante neste aspecto. Eventos como a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano em 1972 (Conferência de Estocolmo) e a Rio-92 (Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento) ajudaram a moldar a agenda global de sustentabilidade, tendo obviamente enfoque nos materiais poluentes ou não amigáveis do ponto de vista ambiental. (LIBRELOTTO e outros) [4].

A origem dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) pode ser rastreada até a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável de 2002 em Johannesburgo, que reforçou a importância do tema. Com isso, os ODS foram oficialmente adotados pela Assembleia Geral das Nações Unidas em setembro de 2015, como parte da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Esta agenda (figura 1) estabelece 17 objetivos interconectados, incluindo vários aspectos que se relacionam direta ou indiretamente com os materiais e processos fabris.



Figura 1: ODS no Brasil. Fonte: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>

## 2.2 Danos/consequências ambientais, sociais e econômicas

Tendo por base o modelo ESA da sustentabilidade, que pode ser visto em Librelotto e outros [5], pode-se analisar sucintamente a questão dentro de parâmetros ambientais, econômicos e sociais.

### (1) Danos/consequências ambientais:

Ao se considerar o amplo período de decomposição dos resíduos plásticos, é possível estimar a magnitude do problema, uma vez que, estes são a maior e mais nociva fração do lixo marinho. De acordo com Jambeck *et all* [6], 275 milhões de toneladas métricas (MT) de resíduos plásticos foram gerados em 192 países costeiros no ano 2010, com 4,8 a 12,7 milhões de toneladas entrando nos oceanos. Essa poluição impacta negativamente a vida marinha podendo ocasionar a obstrução do trato digestivo e morte de animais como aves, tartarugas e peixes que ingerem ou ficam presos em plásticos.

Os efeitos da presença de resíduos plásticos no meio ambiente e a sua entrada na cadeia alimentar têm sido amplamente discutidos. Conforme aponta Montagner *et all*. [7], o plástico se decompõe em partículas micro e milimétricas, designadas como microplásticos, que são ingeridos por animais marinhos e, eventualmente, podem chegar à cadeia alimentar humana. Os efeitos na saúde humana ainda não são totalmente compreendidos, mas podem ser extremamente prejudiciais.

Outro cenário que tem gerado ampla discussão é a relação entre a poluição plástica e as mudanças climáticas. O relatório do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) evidenciou que, em 2015, as emissões de gases do efeito estufa causadas por plásticos eram equivalentes a 1,7 gigatoneladas de gás carbônico. Segundo Longuinho [8], os plásticos descartáveis, como sacolas, embalagens e copos de café, utilizam combustíveis fósseis como matéria-prima e consomem grandes quantidades de energia, resultando em uma liberação significativa de gases de efeito estufa. Isso tem contribuído para um agravamento do aquecimento global e das mudanças climáticas.

### (2) Danos/consequências econômicas:

De acordo com uma pesquisa realizada pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), a ausência de políticas adequadas para gestão de resíduos plásticos pode ocasionar prejuízos financeiros significativos para os setores turístico e pesqueiro, além de causar um impacto negativo na reputação de empresas e destinos turísticos. A poluição plástica gera uma percepção visual desagradável e afeta negativamente a indústria do turismo, a qual depende de ambientes naturais limpos e saudáveis para atrair turistas. Além disso, a remoção e limpeza desses resíduos podem ser muito custosas. Governos e empresas precisam alocar recursos consideráveis para limpar áreas poluídas e manter infraestruturas e sistemas de água livres de contaminação, podendo impactar o orçamento público e gerar cortes em outras áreas consideradas prioritárias.

A agricultura também pode ser economicamente afetada pela poluição plástica, que provoca a contaminação do solo, a redução da biodiversidade e da saúde. Isso pode levar a uma baixa produtividade e representar uma ameaça à segurança alimentar a longo prazo, como

destacado por Baker [9]. Além disso, os plásticos podem obstruir os canais de irrigação, interferindo na distribuição adequada de água para as plantações.

(3) Danos/consequências sociais:

No âmbito social, as comunidades marginalizadas são as mais afetadas pela produção desenfreada de plástico, pois estão expostas a áreas poluídas por resíduos plásticos e encontram dificuldades em obter assistência médica adequada, conforme apontado em novo relatório do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e da organização não-governamental de justiça ambiental, Azul.

A produção de plástico requer o uso intensivo de recursos naturais e pode ocasionar conflitos e escassez de recursos em determinadas regiões. Nesse viés, as comunidades vulneráveis são afetadas desproporcional e negativamente durante todas as fases do ciclo de vida do plástico, colocando em risco a subsistência desses indivíduos, conforme apontado por Calil [10]. Além disso, essa realidade desafiadora tende a agravar significativamente a desigualdade social, uma vez que essas comunidades possuem menos recursos para lidar com os impactos da poluição plástica e estão submetidas a maiores riscos de doenças e degradação ambiental.

### 2.3 O Papel do Design Sustentável na Diminuição da poluição Plástica

O design sustentável pode desempenhar um papel crucial na diminuição da poluição plástica através do fomento da redução do uso de descartáveis e da conscientização da sociedade. De acordo com Milà *et all* [11], o design de embalagens duráveis, reutilizáveis ou compostáveis pode reduzir em 17% a poluição plástica proveniente dos produtos descartáveis, que atualmente se configuram como uma grande fonte de degradação ambiental. Copos de café feitos com materiais alternativos, por exemplo, podem substituir os copos plásticos de uso único, reduzindo assim a quantidade de plástico descartado.

Através do design sustentável, também é possível maximizar o consumo de recursos naturais por meio da criação de produtos mais leves e duráveis, que podem ser desenvolvidos com menos plástico e reutilizados. Conforme apontado pela Organização das Nações Unidas (ONU), promover alternativas de reutilização, como o uso de garrafas reabastecíveis e esquemas de caução e devolução de embalagens, pode reduzir em 30% a poluição plástica até 2040. É importante ressaltar que, para a efetivação dessas alternativas, as organizações governamentais devem se empenhar na contribuição do desenvolvimento de modelos comerciais mais robustos que incentivem a adoção de produtos reutilizáveis.

Dada a falta de esforços para o manejo da alta produção, consumo e reciclagem do plástico, destaca-se a importância da atuação do design sustentável no desenvolvimento de alternativas para minimizar os impactos do descarte inadequado do material. Segundo Pereira [12], os catadores são responsáveis por quase 90% de todo o material reciclado no Brasil. Nesse viés, o design pode facilitar a reciclagem de plásticos explorando o desenvolvimento de embalagens projetadas para serem desmontadas e separadas com mais facilidade, visando simplificar o processo de reciclagem e garantir que os resíduos plásticos sejam gradativamente recuperados e reaproveitados.

De acordo com levantamentos da Organização das Nações Unidas (ONU), é possível reduzir a poluição plástica em mais 20% até 2040 se a reciclagem se tornar um empreendimento mais estável e lucrativo. Medidas como a remoção dos subsídios aos combustíveis fósseis e a aplicação de diretrizes de design sustentável para melhorar a reciclagem podem aumentar a parcela de plásticos economicamente recicláveis de 21% para 50%, assegurando assim uma redução do descarte inadequado do material.

Em suma, seja promovendo a redução do uso de descartáveis, conscientizando a sociedade, maximizando o consumo de recursos naturais ou simplificando a prática da reciclagem, o design sustentável desempenha um papel fundamental para reduzir a poluição plástica e suas consequências ambientais, econômicas e sociais.

### 3. Estudos de caso

Diante do contexto atual de crescimento acelerado e industrialização global, há uma demanda crescente da sociedade que resulta na produção em larga escala de plásticos e, como consequência, no descarte inadequado do material. Como discutido até o momento, é de extrema importância que se estabeleça uma redução na poluição plástica. Desse modo, este artigo apresenta uma análise, por meio de estudos de caso, de organizações que encontraram alternativas de produção para reduzir o impacto da problemática.

#### 3.1 Duna.Lab

Patrícia Deporte de Andrade, empresária gaúcha e professora de design, é também a proprietária da duna.lab, uma startup nacional que produz brindes e souvenirs a partir de plástico 100% reciclado e reciclável, de forma totalmente artesanal (figura 2). O projeto do maquinário veio de uma iniciativa internacional de código aberto, que permite o uso da tecnologia sem a necessidade de licença. Ela investiu cerca de R\$15 mil para produzir as máquinas e atualmente obtém material para reciclar através de cooperativas locais.

A duna.lab adota a logística reversa e transforma materiais de outras empresas em novos produtos. Na primeira etapa, a matéria-prima é separada por cores e em seguida passa pela trituração. Na segunda máquina, uma injetora manual equipada com resistências para derreter o plástico, o material é moldado de acordo com o formato desejado. Os produtos são vendidos através do e-commerce da marca e em pontos de vendas em Florianópolis - SC e no país. Os preços variam de R\$25,00 a R\$160,00 e atualmente a marca possui renomados clientes nacionais como UNIMED, Rider, Sesc e outros. Em 2022, a startup faturou R\$100 mil e Patrícia passou de microempreendedora individual para microempresa. Agora, ela possui a meta de crescer entre 15% e 20% e está em busca de investidores que acreditem em sua marca, além de planejar expandir as operações comerciais.



Figura 2. Site duna.lab. Fonte: duna.lab

### 3.2 Rose Plastic Brasil

A Rose Plastic Brasil (figura 3), uma empresa líder mundial na fabricação de embalagens plásticas com mais de 70 anos de experiência, tem buscado alternativas de matéria-prima há algum tempo e já está utilizando com sucesso matérias-primas renováveis e biodegradáveis. Os tubos de sopro comercializados pela empresa podem ser feitos de Bio-HDPE, obtido a partir do etanol de cana-de-açúcar. A empresa, reconhecida com o prêmio de Embalagem Sustentável PackTheFuture, oferece atualmente uma ampla gama de embalagens para diversos setores e está comprometida em reduzir os impactos da poluição plástica.

As embalagens feitas de Bio-HDPE são muito resistentes e duráveis, proporcionando a mesma proteção e segurança que as embalagens convencionais. Além disso, a produção dessas embalagens não emite gases prejudiciais ao meio ambiente e cada quilo de material é capaz de absorver 2,15 kg de CO<sub>2</sub>. De acordo com os dados fornecidos pela empresa, a produção de aproximadamente 82,5 toneladas de cana-de-açúcar em um hectare resulta na obtenção de 7.200 litros de etanol, que por sua vez são suficientes para produzir 3 toneladas de Bio-HDPE. É importante ressaltar que nesse processo de produção, cerca de 6,45 toneladas de CO<sub>2</sub> são retiradas da atmosfera.



Figura 3: Site rose plastic. Fonte: rose-plastic.com.br

A Rose Plastic Brasil se destaca no mercado por fornecer opções de embalagens alternativas e maximizar o consumo de recursos não renováveis, utilizando plásticos totalmente recicláveis e evitando misturá-los durante o processo de fabricação para garantir a sua reutilização. Esse posicionamento permite que a empresa assuma um papel muito relevante na luta contra a poluição plástica e na otimização da reciclagem.

### 3.3 Polen

A Polen (figura 4) é uma empresa que atua na coleta, transporte e destinação adequada de embalagens, visando reduzir o impacto ambiental causado pela poluição plástica. Seu propósito é facilitar e tornar mais lucrativa a implantação da economia circular por empresas de diversos setores. Utilizando a logística reversa, a Polen busca recuperar os materiais das embalagens para que sejam reutilizados e reciclados de forma correta.

A empresa tem um papel muito importante na redução de resíduos sólidos que são constantemente descartados em aterros sanitários. O reaproveitamento das embalagens por meio da reciclagem contribui para diminuir o consumo de recursos naturais não renováveis e promove a redução das emissões de gases de efeito estufa. Além disso, a logística reversa da Polen possui grande relevância na conscientização da população sobre a importância da reciclagem e do descarte adequado das embalagens. Por meio de campanhas educativas, a empresa busca informar e incentivar a mudança de hábitos em prol de um consumo e descarte mais consciente.

A atuação da Polen na promoção do aumento das taxas de reciclagem no Brasil impacta de forma social e ambiental toda a cadeia de reciclagem e contribui para uma remuneração mais justa e sustentável das cooperativas de catadores de materiais recicláveis, rendendo benefícios para um panorama mais equitativo e sustentável.



Figura 4: Site Polen. Fonte: brpolen.com.br

#### 4. Considerações Finais

As abordagens levantadas destacam a relevância do design sustentável e seu impacto na redução da poluição plástica. No entanto, é coerente afirmar que existem desafios que dificultam a disseminação dessa mudança. Muitos indivíduos não possuem ciência da urgência de agir contra a degradação plástica e, além disso, como agravante, a falta de políticas públicas mais rígidas dificulta a redução da degradação.

Os estudos de casos das organizações duna.lab, Rose Plastic Brasil e Polen ilustram a importância do design sustentável na intervenção da problemática, com soluções inovadoras e responsáveis que incentivem o consumo responsável, o descarte adequado de plástico e a criação de sistemas circulares. Todavia, para que essas soluções sejam de fato efetivadas, é fundamental que as organizações governamentais se comprometam na adoção de políticas e diretrizes de design sustentável, trabalhando em conjunto com uma sociedade responsável e ativa no enfrentamento da poluição plástica.

É de suma importância também que a temática seja abordada com maior recorrência para disseminar conhecimento para todos e que as organizações se empenhem em intervir na poluição plástica, juntamente com o design sustentável, que precisa repensar o modo como os produtos são concebidos, produzidos, embalados e descartados. Dessa forma, será possível amenizar os danos da poluição plástica e promover um estilo de vida mais sustentável e em harmonia com o meio ambiente.

#### Referências

- [1] WIT, Wijnand; HAMILTON, Adam; SCHEER, Rafaella; STAKES, Thomas; ALLAN, Simon. Solucionar a poluição plástica: transparência e responsabilização. **Relatório Dalberg Advisors elaborado para WWF Internacional**. Mar 2019. Disponível em: 1552932397PLASTIC\_REPORT\_02-2019\_Portugues\_FINAL.pdf(d335)luupugsy2.cloudfront.net
- [2] LAVANDA, Lei Kara; JAMBECK, Jenna R.; GEYER, Roland. Produção, uso e destino de todos os plásticos já fabricados. **Revista Science**. Vol. 3, Edição 7, 19 Jul 2017. Disponível em: Produção, uso e destino de todos os plásticos já fabricados | Avanços da Ciência (science.org). Acesso em: 19 Out 2023.
- [3] KAZA, Silpa; YAO, Lisa C.; BHADA-TATA, Perinaz; WOERDEN, Frank Van. O que é um Resíduo 2.0: Um Retrato Global da Gestão de Resíduos Sólidos até 2050. 20 Set 2018. Disponível em: What a Waste 2.0: A **Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050** | Urban Development (worldbank.org). Acesso em: 21 Out 2023.
- [4] LIBRELOTTO, Lisiane Ilha; BANDINI, Verônica; LUZ, Eduarda Cardoso da; FERROLI, Paulo Cesar Machado Ferroli. Revisão Sistemática de Literatura (RSL): ferramentas para avaliação da sustentabilidade nas edificações (FASEs). **Anais ENSUS 2023**. DOI: <https://doi.org/10.29183/2596-237x.ensus2023.v11.n3.p62-75>
- [5] LIBRELOTTO, L. I.; FERROLI, P. C. M.; MUTTI, C. N.; ARRIGONE, G. M. **A Teoria do Equilíbrio - Alternativas para a Sustentabilidade na Construção Civil**. 1. ed. Florianópolis: DIOESC, 2012. v. 1. 372p.
- [6] JAMBECK, Jenna R.; GEYER, Roland; WILCOX, Chris; SIEGLER, Teodoro R; PERRYMAN, Miriam; ANDRADY, Antônio; RAMANI, Narayan; LAVANDA, Lei Kara. Resíduos plásticos da terra para o oceano.
- [7] MONTAGNER, Cassiana C.; AMARAL, Mariana; MAIA, Eduardo; VIDAL, Cristiane. **Microplásticos: Ocorrência Ambiental e Desafios Analíticos**. SciELO. 20 Dez 2021. Disponível em: SciELO - Brasil -

MICROPLÁSTICOS: OCORRÊNCIA AMBIENTAL E DESAFIOS ANALÍTICOS MICROPLÁSTICOS: OCORRÊNCIA AMBIENTAL E DESAFIOS ANALÍTICOS. Acesso em: 30 Out 2023.

---

[8] LONGUINHO, Daniella. Relatório da ONU diz que poluição por plástico deve duplicar até 2030. Rádio

[9] BAKER, Elaine; THYGESSEN, Kristina. **Plásticos na agricultura** – um desafio ambiental. Infográfico Foresight Brief do PNUMA. Jul 2022. Disponível em: [Plastics\\_Agriculture.pdf \(unep.org\)](#). Acesso em: 30 Out 2023.

[10] CALIL, Juliano; GUTIÉRREZ-GRAUDINS, Marce; MUNGÍA, Steffanie; CHIN, Christopher. NEGLIGENCIADO: Impactos da Justiça Ambiental do Lixo Marinho e da Poluição Plástica. **Relatório do PNUMA e da Azul**. 07 Abri 2021. Disponível em: [EJIPP.pdf \(unep.org\)](#). Acesso em: 30 Out 202

[11] MILÀ, Llorenç; CAIRNS, Alison; LEFORT, Peggy; MESO, Allan; RAINE, Andrew David; et all. Fechando a torneira: como o mundo pode acabar com a poluição plástica e criar uma economia circular. **Relatório do PNUMA**. 16 Mai 2023. Disponível em: [Plastic\\_pollution.pdf \(unep.org\)](#). Acesso em: 18 Out 2023. Sustentabilidade e plástico – uma combinação perfeita. **Site Rose Plastic Protective Packaging Pioneers**. Disponível em: [Embalagem plástica feita através da cana-de-açúcar - rose plastic \(rose-plastic.com.br\)](#). Acesso em: 30 Out 2023.

[12] PEREIRA, Sandro. A Organização Coletiva de Catadores de Material Reciclável no Brasil: Dilemas e Potencialidades Sob a Ótica da Economia Solidária. Relatório IPEA. Jan 2017. Disponível em: [td\\_2268.PDF \(ipea.gov.br\)](#). Acesso em: 30 Out 2023.

---

## **A sustentabilidade no ensino superior em Design de Moda – considerações a partir dos componentes curriculares dos Cursos Superiores de Tecnologia dos Institutos Federais brasileiros**

### ***Sustainability in higher education in Fashion Design: considerations based on the curricular components of Brazilian Federal Institutes***

**Glauber Soares Junior, Mestre, Universidade Feevale/Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG, Ubá).**

glaubersoares196@hotmail.com

**Fabiano Eloy Atílio Batista, Doutor, Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG, Ubá)/Universidade Federal de Juiz de Fora.**

fabiano\_jfmg@hotmail.com

**Ítalo José de Medeiros Dantas, Mestre, Universidade Feevale.**

italodantasdesign@hotmail.com

**Débora Pires Teixeira, Doutora, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.**

deborapite@gmail.com

### **Resumo**

O artigo objetiva gerar considerações acerca do ensino da sustentabilidade em cursos superiores de Tecnologia em Design de Moda no Brasil. A questão da sustentabilidade na moda vem sendo debatida frequentemente, entretanto, a indústria têxtil e de vestuário segue sendo uma das mais prejudiciais à esfera ambiental. Por esse ângulo, a sustentabilidade precisa ser pensada em todas as etapas provenientes da projeção de novas peças de vestuário. Se a sustentabilidade é algo imprescindível para a ação projetual no campo da moda, como os conteúdos sobre esse elemento estão sendo ensinados nos cursos superiores do Brasil? Trata-se de uma pesquisa documental, realizada por meio dos programas pedagógicos de doze cursos superiores em Design de Moda de IFs, analisando-os por uma abordagem quanti-qualitativa. Quanto aos principais resultados, 10 dos cursos oferecem disciplinas específicas sobre sustentabilidade. Além disso, esse conteúdo é trabalhado em outras 22 disciplinas que vão desde a pesquisa de moda até as tecnologias de produção. Embora a sustentabilidade siga sendo um dilema, verificou-se que existe uma ênfase significativa nos componentes curriculares na formação do Designer de Moda no Brasil.

**Palavras-chave:** Design de moda; Sustentabilidade; Ensino

### **Abstract**

*The article aims to generate considerations regarding the teaching of sustainability in higher education Fashion Design courses in Brazil. The issue of sustainability in fashion has been frequently debated; however, the textile and clothing industry remains one of the most environmentally harmful. From this perspective, sustainability needs to be considered in all stages of designing new clothing pieces. If sustainability is crucial for design actions in the field of fashion, how are the contents related to this element being taught in higher education courses in Brazil? This is documentary research conducted through the pedagogical programs of twelve higher education courses in Fashion Design at Federal Institutes, analyzed through a quantitative-qualitative approach. Regarding the main results, nine of the courses offer specific disciplines on sustainability. Furthermore, this content is addressed in another 22*

*disciplines ranging from fashion research to production technologies. Although sustainability continues to be a dilemma, there is a significant emphasis on curriculum components in the training of Fashion Designers in Brazil.*

**Keywords:** *Fashion design; Sustainability; Teaching*

## 1. Introdução

As discussões que abordam a aplicação dos preceitos da sustentabilidade na indústria têxtil, de confecção e vestuário já não são novidades. Embora as pesquisas sobre esse tema sejam progressivas e permanentes, essa indústria ainda é lenta quanto à aplicação, e assim, ainda é uma das que mais degradam a esfera socioambiental [1].

Com esse entendimento, é cada vez mais indispensável que os profissionais dessa área (em especial os que projetam e desenvolvem produtos) tenham ciência dos conceitos relacionados a sustentabilidade, para poderem pensar e desenvolver produtos com uso de recursos e processos menos prejudiciais e essa questão deve ser refletida em toda a cadeia produtiva.

Partindo desses pressupostos, objetiva-se gerar considerações sobre o ensino da sustentabilidade em cursos superiores de Tecnologia em Design de Moda ofertados por Institutos Federais brasileiros. A escolha por analisar a especificidade dos cursos de graduação tecnológica foi estimulada pela compreensão de que esses cursos possuem em suas premissas a busca por atender demandas intrínsecas do mercado de trabalho. Assim, se a sustentabilidade é algo imprescindível para a ação projetual no campo da moda, busca-se por responder: de quais formas os conteúdos sobre esse elemento estão sendo ensinados nos cursos superiores de Tecnologia em Design de Moda no Brasil?

## 2. Procedimentos metodológicos

Relativo à metodologia, essa é uma pesquisa de natureza básica com tratamento exploratório-descritivo e abordagem mista. Quanto aos procedimentos técnicos, foi realizada uma análise documental, que conforme Gil [2], são utilizadas fontes que ainda não receberam tratamento analítico. Ao possuir os Cursos Superiores de Tecnologia em Design de Moda como objeto de pesquisa, as fontes principais para o desenvolvimento desse texto foram os programas pedagógicos deles. O uso de projetos pedagógicos como documento analítico é justificado com a compreensão de que esses materiais sintetizam as práticas pedagógicas, as metodologias educacionais, as diretrizes, os objetivos, o perfil esperado do profissional, e as demais especificidades que possuem relação com o ensino superior. Assim, esses documentos são particularmente relevantes, ao serem deles que os planos de aula são formalizados [3].

Para o tratamento dos dados, foi realizada uma análise de conteúdo, obedecendo aos passos propostos por Bardin [4]: I) realização da pré-análise, etapa que consiste na definição de marcadores, leitura e seleção dos materiais; II) exploração do material, em que foi realizada a categorização. Essa etapa foi efetivada com auxílio do software Iramuteq, local em que foi manuseada especificamente a ferramenta “nuvem de palavras”. Essa ferramenta foi aplicada por meio das ementas das disciplinas, e assim, pode-se apresentar os resultados visualmente, sendo separadas duas categorias: “disciplinas específicas” e “disciplinas correlatas”; e III) tratamento dos dados, por meio de interpretação e inferência realizada com apoio nos conceitos trabalhados.

No processo de catalogação dos cursos, foi realizada uma busca na plataforma de Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior – e-MEC em 2024 [5], utilizando o termo “Design de Moda” como palavra-chave. Nessa busca, foram encontrados 196 cursos em atividade cadastrados na plataforma, e 12 destes eram Superiores de Tecnologia (que corresponde a 6,1% do total) inseridos em Institutos Federais. Embora seja um número pouco representativo, esses cursos são relevantes, sobretudo, para a perspectiva local, já que uma das motivações para a existência desses institutos é a potencialização do desenvolvimento da localidade e da região em que ele está inserido.

### 3. O ensino de moda no Brasil e os desafios da sustentabilidade

O ensino superior de moda no país é relativamente recente. Os cursos provenientes dessa área só passaram a existir no Brasil na década de 1980, em um período em que o setor estava aquecido e necessitava de mão de obra qualificada. No Estado de Minas Gerais, como exemplificação, havia nessa década cerca de mil confecções, fato que levou a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) a criar um primeiro curso de extensão de moda. Em 1987 que a Universidade Santa Marcelina (FASM) de São Paulo iniciou o que seria o primeiro curso de graduação em moda do país (Pires [6]; Macedo [7]).

Após 37 anos dessa institucionalização, existem, na atualidade 249 cursos superiores voltados para essa área no Brasil – identificou-se esse número ao realizar uma busca na plataforma de Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior (e-MEC) no mês de janeiro de 2024 – e desde o ano de 2010, uma parte desses cursos compreende a modalidade de Curso Superior de Tecnologia (CST), sendo ofertados por Institutos Federais.

Os cursos CST possuem como prerrogativa a construção de um perfil profissional direcionado para o mercado de trabalho, e conforme o Ministério da Educação [5], os egressos precisam conseguir criar e desenvolver produtos de moda. No processo de criação, segundo o Ministério da Educação (2016, p. 103), o profissional “[...] analisa e aplica fatores estéticos, simbólicos, ergonômicos, socioculturais e produtivos. Realiza pesquisa de moda. Planeja, gerencia e articula coleções de moda com processos de fabricação, matérias-primas e viabilidade técnica e sustentável”.

Ao cursar uma graduação mais voltada para a formação de mão de obra qualificada para o mercado de trabalho, o profissional possui atuação na indústria têxtil e de confecção. É com esse entendimento que a compreensão e aplicação dos preceitos da sustentabilidade em seus projetos e ações poderá ocorrer de forma mais direta e rápida. Por essa lógica, é relevante analisar como a sustentabilidade vem sendo ensinada aos futuros profissionais dessa área.

O futuro designer de moda é formado a partir de um conjunto de disciplinas que deve o capacitar para pesquisar, criar e desenvolver produtos. A questão da sustentabilidade precisa ser pensada em todo esse processo. Berlim [8] em pesquisa de mestrado pioneira realizada no campo da Ciência Ambiental, aplicou questionários junto a estudantes de moda e profissionais atuantes na área objetivando compreender se esses indivíduos tinham conhecimentos suficientes no que diz respeito a questão socioambiental. Como resultados, apesar de averiguar que os estudantes e profissionais desse campo tinham elevada consciência sobre os impactos socioambientais ocasionados pela indústria, os conhecimentos sobre matérias e processos têxteis e sobre a existência de cooperativas era insuficiente. E como uma possível resposta para essa limitação, a autora destacou que os currículos acadêmicos dos cursos de Design de Moda poderiam estar desatualizados e deficientes.

Quase 15 anos após a realização da pesquisa supramencionada, os dilemas que envolvem a difícil aplicação dos preceitos da sustentabilidade na cadeia de produção de têxteis e vestuário seguem existindo, como observado por Soares Junior et al., [1]. Ao analisarem o conjunto de textos que possuíam a moda como temática central pela perspectiva da sustentabilidade, os autores observaram que alguns desses estudos focalizam na questão do ensino da sustentabilidade para novos designers de vestuário. No geral, essas pesquisas se direcionam para a aplicação de práticas sustentáveis na configuração de produtos de moda, perpassando pelo incentivo para retomada da utilização de processos e matérias-primas artesanais, o desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias, a realização de práticas

extensionistas que utilizam de refugos têxteis como materiais para a construção de novas peças, executando técnicas como o upcycling, entre outras questões.

#### 4. Resultados

No que diz respeito aos principais resultados, o estudo incluiu doze instituições designadas durante a exposição como “Instituição X”, em ordem alfabética, indo de “Instituição A” a “Instituição L”. Para acessar os dados e documentos gerais, foi criada uma tabela no Microsoft Excel (Quadro 1), com as variáveis observadas no estudo e suas relações.

**Quadro 1:** Cursos analisados.

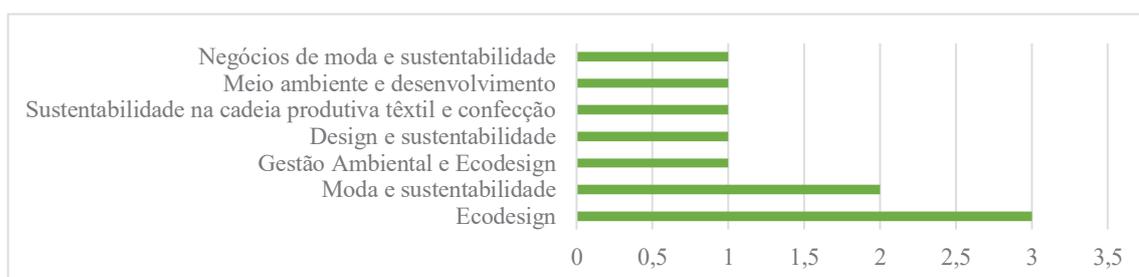
Inst.	Região	Sem.	Ano do PPC	Carga-horária total do curso	Possui disciplina focada em sustentabilidade?	Conteúdo sobre sustentabilidade em outras disciplinas?
A	Sul	6	2023	2.300	Sim	Sim
B	Sul	6	2022	2.010	Sim	Sim
C	Sul	6	2022	1.720	Sim	Sim
D	Sul	6	2018	2000	Não	Sim
E	Sul	6	2018	1.820	Não	Sim
F	Sul	6	2022	1.920	Sim	Sim
G	Sudeste	6	2019	2.098	Sim	Sim
H	Sudeste	6	2022	2.200	Sim	Sim
I	Nordeste	6	2019	2.040	Sim	Sim
J	Nordeste	6	2022	2.040	Sim	Sim
K	Nordeste	6	2019	2.080	Sim	Sim
L	Centro-oeste	6	2023	1.740	Sim	Sim

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelos autores (2024).

No Quadro 1 puderam ser visualizados os dados dos cursos analisados. De maneira geral, foram encontrados componentes curriculares que abordam a sustentabilidade em diferentes disciplinas dos cursos analisados. Dessa forma, tem-se evidenciado que a questão da sustentabilidade vem sendo uma temática abordada cruzadamente, ora por disciplinas específicas, mas também em conteúdos que atravessam outros componentes curriculares, sendo essa preocupação abordada interdisciplinarmente. Nos projetos dos 12 cursos, foram encontradas 32 disciplinas que inserem o conteúdo sobre sustentabilidade dentro de suas matrizes curriculares, sendo 10 disciplinas específicas sobre o tema, e 22 que abordam o desenvolvimento sustentável de forma transversal com outros conteúdos.

Importante destacar algumas especificidades dessas instituições. Embora o Instituto D não possua disciplinas específicas que focalizem na sustentabilidade, são desenvolvidos projetos que reaproveitam resíduos têxteis de grandes companhias na produção de acessórios. Já o Instituto E distribui os conteúdos referentes a práticas sustentáveis em disciplinas como Pesquisa de moda, design de superfície têxtil e materiais têxteis.

As disciplinas específicas voltadas para o estudo e aplicação da sustentabilidade podem ser analisadas na Figura 2. Destaca-se serem sete disciplinas distintas e três dessas possuem a designação Ecodesign.



**Figura 1:** Disciplinas específicas. Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelos autores (2024).



Figura 4: Nuvem de palavras das disciplinas correlatas. Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelos autores (2024).

Se nos conteúdos específicos sobre sustentabilidade são ensinadas ponderações teóricas – ainda que existam indicações práticas –, com exceção dos conteúdos Fundamentos do design, Pesquisa de moda e Sociologia da moda, nas disciplinas correlatas existe um destaque para a aplicação desses preceitos na criação e desenvolvimento dos produtos de vestuário. Assim, existe uma centralidade no termo moda que aparece circundado principalmente por palavras como produção, processos, desenvolvimento, design, demanda, forma, técnica, aplicar, produto, projeto, pesquisa, planejamento, e outros vocábulos que indicam uma ação projetual, conforme apresentado na Figura 4.

Como exemplificação, essas disciplinas ensinam técnicas de produção que se sustentam nos preceitos da sustentabilidade, destacando-se maneira de produzir que reduzam os impactos ocasionados na esfera ambiental – metodologias como o zero waste ou desperdício zero que focalizam setores do corte de peças de vestuário –, maneiras de reutilizar resíduos têxteis – como a aplicação do upcycling ou reutilização, e da exploração da economia circular – entre outros recursos componentes do sistema de fabricação, aspectos já observados por Soares Junior et. al. [1].

## 5. Algumas Discussões

Com esse conjunto de disciplinas – tanto as específicas quanto as correlatas – pondera-se que os institutos possuem preocupações com o ensinamento de práticas sustentáveis. Assim, como salientado por Troiani, Sehnem e Carvalho [9], as práticas de sustentabilidade vêm sendo assunto recorrente na sociedade, algo que se vê refletido nos programas analíticos desses cursos. Nessa lógica, esses cursos estariam alinhados com os anseios sociais, gerando contribuições e formando mão de obra qualificada para trabalhar no setor de confecções, têxtil e de moda.

A partir dos dados analisados, é inegável que, no geral, as matrizes curriculares que formam Tecnólogos em Design de Moda estão se atualizando e voltando suas atenções para a questão socioambiental. Entretanto, o desenvolvimento de peças de vestuário precisa ter a sustentabilidade como centralidade. Nesse contexto, poucos são os cursos que focalizam no desenvolvimento sustentável de produtos de moda de forma interdisciplinar e transversal. As disciplinas que abarcam os âmbitos de gestão, tecnologia e beneficiamento têxteis e associadas a confecção podem e precisam ser constituídas pelo prisma do sustentável, elucidando processos, materiais, lavagens, tecnologias e demais soluções que reduzam os impactos socioambientais, mas que também forme lideranças e designers conscientes e engajados que sejam capacitados para mudar as dinâmicas ultrapassadas e insustentáveis dessa indústria.

O ecodesign na indústria da moda tem se tornado cada vez mais proeminente nos últimos anos, demandando uma abordagem que integre aspectos ambientais, econômicos e sociais em todo o processo de criação de produtos. Nesse contexto, as pesquisas de Kim et al. [10] destacam a importância desse movimento, impulsionado principalmente pelo reconhecimento do impacto ambiental da indústria e pela necessidade crescente de adotar práticas sustentáveis. Nesse entremeio, aponta-se para uma variedade de direções que o ecodesign tem tomado, incluindo o uso de materiais ecológicos, técnicas de upcycling e trashion, bem como a adoção de cortes de desperdício zero, visando criar roupas com uma durabilidade ética estendida, influenciando diretamente na forma como tais conteúdos devem ser apreendidos pelos indivíduos que irão compor a cadeia de produção, enxergando uma variedade de alternativas para tornar a produção “eco” no Design e da Moda, potencialmente mais adequada aos interesses dos consumidores. Outrossim, pesquisas como a de Jutidamrongphan et al. [11]

ressaltam a importância da eco-moda como uma resposta estratégica para enfrentar os desafios de degradação ambiental e escassez de recursos, enfatizando especialmente a responsabilidade social corporativa em toda a cadeia de suprimentos da moda.

## 6. Considerações Finais

Então, os questionamentos que efervesce por meio desses resultados se direcionam para a questão: se os novos designers de vestuário estão tendo formação sobre a aplicação da sustentabilidade na produção de novos artefatos, por que a indústria têxtil e de confecção brasileira continua tão distante de tornar-se sustentável? Essa pergunta emerge, pois, no relatório produzido pelo Instituto Fashion Revolution - Índice de Transparência na Moda Brasil (ITMB) [12] – ao analisarem as 60 maiores marcas varejistas de moda atuantes no país, tem-se destacado que existem esforços mínimos ou quase inexistentes no que diz respeito a aplicação da sustentabilidade nesse setor, ao passo em que cada vez mais se intensificam crises climáticas, desigualdades sociais e a precariedade de postos de trabalho. Quase metade das marcas analisadas carece de transparência. O que se consegue discutir é que os designers de vestuário não conseguem colocar em prática a totalidade de seus conhecimentos quando inseridos em grandes marcas, pois estas empresas focalizam mais em serem competitivas e possuem maiores lucratividades, e deixam de lado a questão socioambiental.

Por fim, a pesquisa foi centralizada nas especificidades dos Cursos Superiores de Tecnologia em Design de Moda, portanto, como projeção para pesquisas futuras, poderão ser realizados estudos que focalizem no ensino da sustentabilidade em cursos de Bacharelado e também no âmbito da pós-graduação, e assim, poderão ser efetivadas comparações entre as disciplinas ofertadas por diferentes tipos de formação.

## Referências

- [1] SOARES JUNIOR, G; DANTAS, Í. J. de M.; BATISTA, F. E. A.; SOUSA, O. J. Consumo, processos produtivos e design de vestuário na perspectiva da sustentabilidade – revisão sistemática dos artigos publicados nas 10 edições do Ensus. **MIX Sustentável**, [S. l.], v. 9, n. 4, p. 143–156, 2023. DOI: 10.29183/2447-3073.MIX2023.v9.n4.143-156. Disponível em: <https://ojs.sites.ufsc.br/index.php/mixsustentavel/article/view/6164>. Acesso em: 13 mar. 2024.
- [2] GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2022.
- [3] SANT'ANNA, M. R. O ensino de história da moda no sul do país. **Revista de Ensino em Artes, Moda e Design**, Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 170 - 199, 2018. DOI: 10.5965/25944630222018170. Disponível em: <https://revistas.udesc.br/index.php/ensinarmode/article/view/12379>. Acesso em: 16 ago. 2023.
- [4] BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 3. ed. São Paulo: Edições 70, 2016. Tradução de: Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro.
- [5] MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia**. 3. ed. Brasília: O Ministério, 2016. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=98211-cncst-2016-a&category\\_slug=outubro-2018-pdf-1&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=98211-cncst-2016-a&category_slug=outubro-2018-pdf-1&Itemid=30192). Acesso em: 18 ago. 2023.
- [6] PIRES, D. B. A história dos cursos de Design de Moda no Brasil. **Revista Nexos: Estudos em Comunicação e Educação**, São Paulo, v. 9, n. 6, p. 1-13, 2002. Disponível em:

- [https://codecamp.com.br/artigos\\_cientificos/db\\_historia\\_escola\\_design\\_moda\\_1\\_.pdf](https://codecamp.com.br/artigos_cientificos/db_historia_escola_design_moda_1_.pdf).  
Acesso em: 15 ago. 2023.
- [7] MACEDO, K. B. de. Entre ofícios, cultura e indústria: possíveis antecedentes da criação dos cursos superiores da área de moda no Brasil. **Revista de Ensino em Artes, Moda e Design**, Florianópolis, v. 6, n. 2, p. 1 - 22, 2022. DOI: 10.5965/25944630622022e1068. Disponível em: <https://revistas.udesc.br/index.php/ensinarmode/article/view/21068>. Acesso em: 16 ago. 2023.
- [8] BERLIM, L. G. **Moda, a possibilidade da leveza sustentável**: tendências, surgimento de mercados justos e criadores responsáveis. 2009. 145 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência Ambiental, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2009. Disponível em: [https://codecamp.com.br/artigos\\_cientificos/modapossibilidadedalevezasustentavel.pdf](https://codecamp.com.br/artigos_cientificos/modapossibilidadedalevezasustentavel.pdf). Acesso em: 19 mar. 2024.
- [9] TROIANI, L.; SEHNEM, S.; CARVALHO, L. Moda sustentável: uma análise sob a perspectiva do ensino de boas práticas de sustentabilidade e economia circular. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, RJ, v. 20, n. 1, p. 62–76, 2022. DOI: 10.1590/1679-395120200214. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/cadernosebape/article/view/85310>. Acesso em: 13 mar. 2024.
- [10] KIM, H. et al. Research perspectives in ecodesign. **Design Science**, v. 6, p. 7, 2020.
- [11] JUTIDAMRONGPHAN, W. et al. Eco-fashion designing to ensure corporate social responsibility within the supply chain in fashion industry. **Autex Research Journal**, v. 21, n. 4, p. 467-481, 2021.
- [12] INSTITUTO FASHION REVOLUTION. **Índice de Transparência da Moda Brasil 2023**. [S.L]: Fashion Revolution Brasil, 2023. Disponível em: [https://issuu.com/fashionrevolution/docs/fr\\_indicedetranparenciadamodabrasil\\_2023\\_2\\_](https://issuu.com/fashionrevolution/docs/fr_indicedetranparenciadamodabrasil_2023_2_). Acesso em: 13 mar. 2024.

## **Impressão 3D de próteses de membro superior para crianças: uma revisão da literatura.**

### ***3D printing of upper limb prostheses for children: a literature review.***

**Bárbara Bernadelli Ribeiro, Estudante de graduação de Fisioterapia, Universidade Federal de Goiás**

bernadelli@discente.ufg.br

**Pedro Henrique Gonçalves, Professor Doutor do Curso Design de Produtos, Universidade Federal de Goiás**

pedrogoncalves@ufg.br

**Laura Duarte Santana, Estudante de Graduação de Design de Ambientes, Universidade Federal de Goiás**

lauraduarte@discente.ufg.br

#### **Resumo**

A aplicação da impressão 3D em próteses mostra-se ser um caminho promissor potencial devido à redução de custos, produção rápida e menor geração de resíduos. Esse método, especialmente benéfico para crianças que necessitam de acompanhamento frequente, visa aprimorar estética, segurança e explorar novos designs. Essa revisão tem como objetivos agrupar, sintetizar e analisar algumas evidências encontradas na literatura científica sobre o emprego da impressão 3D na produção de próteses para membro superior, com foco no público infantil. Os estudos foram identificados em dezembro de 2023 por meio de busca em diversas bases de dados da literatura. Observou-se a indicação de aprimoramento na estética dos dispositivos, acompanhada pelo aumento da segurança e pela exploração de novos designs, visando ampliar as funcionalidades das próteses. Logo, a utilização desses modelos potencializa a manufatura aditiva, ampliando as possibilidades de atuação, onde a flexibilidade e a personalização na produção permitem integração mais eficaz com a área médica e processos de design.

**Palavras-chave:** Próteses; Impressão 3D; Membro superior; Criança

#### ***Abstract***

*The application of 3D printing in prosthetics appears to be a promising potential path due to cost reduction, rapid production and less waste generation. This method, especially beneficial for children who require frequent monitoring, aims to improve aesthetics, safety and explore new designs. The study aims to group, synthesize and analyze some evidence found in the scientific literature on the use of 3D printing in the production of upper limb prostheses, with a focus on children. The studies were identified in December 2023 through a search in several literature databases. There was an indication of improvement in the aesthetics of the devices, accompanied by increased safety and the exploration of new designs, aiming to expand the functionalities of the prostheses. Therefore, the use of these models enhances additive manufacturing, expanding the possibilities of action, where flexibility and customization in production allow for more effective integration with the medical area and design processes.*

**Keywords:** Prosthetics; 3D printing; Upper limb; Child

## 1. Introdução

A amputação é definida como a secção de um membro ou parte dele para fins terapêuticos, ou seja, tratamento de doenças, e é classificada de acordo com o nível onde é realizada. Essa intervenção pode salvar a vida da pessoa em situação de doença grave ou trauma, e impactar positivamente na qualidade de vida. Contudo, a amputação é um procedimento que altera profundamente a vida da pessoa tanto em relação a aspectos funcionais diários, como na participação social e imagem corporal (BRASIL, 2014).

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), a palavra reabilitação é definida como processo que capacita pessoas com deficiência para a autonomia (BRASIL, 2006). Assim, com o objetivo de alcançar a maior independência e a reincorporação, de forma mais breve, dos pacientes amputados às atividades cotidianas, são realizadas práticas de reabilitação (RODRIGUES e STOCCO, 2020, p. 66).

Neste contexto, dentre os vários mecanismos de reabilitação, estão as próteses, as quais são dispositivos destinados a suprir a ausência completa ou parcial de um membro, classificados quanto ao princípio de construção e o nível da amputação. Esse conceito relaciona-se à independência funcional do amputado, influenciando também na melhora do aspecto autoimagem e relação social (RODRIGUES e STOCCO, 2020, p. 66).

Com os avanços da tecnologia na atualidade, existem próteses mais funcionais, porém com um preço muito elevado. O alto custo das próteses de membros superiores é uma barreira econômica para muitas famílias, especialmente quando destinadas a crianças, as quais necessitam de modificações regulares nas próteses e trocas protéticas para acompanhar seu crescimento contínuo (GRETSCHE et al., 2015, p.1).

A aplicação da tecnologia de impressão tridimensional (3D) ao desenvolvimento de próteses de braços é um caminho promissor para redução de custos (GRETSCHE et al., 2015, p.1). De modo geral, a impressão 3D normalmente emprega fabricação aditiva, na qual um modelo 3D digitalizado é manipulado e depois impresso em camadas sucessivas para construir o objeto desejado (FRANCOISSE et al. 2020). Além do baixo custo, esse recurso possui vantagens como: rápida produção, viabilidade de personalização e menor geração de resíduos, se comparado aos métodos tradicionais de fabricação de próteses.

Nessa conjuntura, a confecção de próteses de membros superiores impressas em 3D, com seu alto nível de customização, torna-se uma oportunidade em potencial para auxiliar na reabilitação de pacientes amputados, incluindo melhor as crianças, que necessitam de um acompanhamento mais assíduo. Assim, torna-se relevante estudos científicos sobre essa aplicabilidade para difundi-la e possibilitar seu avanço. Portanto, este trabalho objetiva agrupar, sintetizar e analisar algumas evidências encontradas na literatura científica sobre o emprego da impressão 3D na produção de próteses para membro superior, com foco no público infantil.

## 2. Procedimentos Metodológicos

Esta revisão utilizou a estratégia PICO para definir a população (P): crianças e adolescentes, intervenção (I): prótese de membro superior em 3D, comparação (C): tipos de próteses e resultados (O): potencialidades gerais das próteses. Para auxiliar na construção a seguinte questão de pesquisa foi elaborada: quais as potencialidades da prototipação rápida de membro superior em crianças? Os critérios de inclusão foram: estudos observacionais com crianças que utilizaram/testaram próteses de membros superiores impressas em 3D. Não foi delimitado idioma e período de publicação dos artigos por se tratar de um componente recente na área da saúde. Os estudos foram identificados em dezembro de 2023 por meio de busca em diversas

bases de dados da literatura, incluindo BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), LILACS (Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde), PubMed (U.S. National Library of Medicine), SciELO (Scientific Eletronic Library Online), EMBASE e Web of Science, via rede da Comunidade Acadêmica Federada (CAFe) da Universidade Federal de Goiás, que é um serviço mantido pela Rede Nacional de Pesquisa e oferece facilidade de acesso ao conteúdo do Portal de Periódicos da CAPES. Os termos utilizados para a pesquisa foram cruzados utilizando os operadores booleanos “AND” e “OR” com a seguinte estratégia de pesquisa em todas as buscas:

*(“artificial limbs” OR “prostheses” OR “prosthetics” OR “prosthesis”) AND (“printing” OR “three-dimensional” OR “computer-aided design”) OR (“rapid prototyping” OR “additive manufacturing” OR “computer-aided drafting” OR “computer-aided manufacturing” OR “three-dimensional design” OR “three-dimensional” OR “3D” OR “printer”)* AND *(“hand” OR “hands” OR “arm” OR “arms” OR “upper limb” OR “upper limbs”)* AND *(“child” OR “children” OR “pediatrics” OR “pediatric”)*.

### 2.1. Triagem de leitura e avaliação da qualidade metodológica

O processo de triagem da literatura se baseou em excluir, primeiramente, por meio dos títulos e resumos, a literatura que não atendessem aos critérios de inclusão. Posteriormente, por meio da leitura do texto completo, foram excluídas as literaturas em que não foram identificadas relações com a temática. A avaliação da qualidade metodológica foi realizada por meio das ferramentas de *checklist* do Joanna Briggs Institute (JBI).

## 3. Resultados

A busca nas bases de dados selecionadas retornou 325 artigos para triagem, dentre os quais 57 foram removidos como duplicados/não disponíveis na íntegra, 205 foram excluídos com base no título e no resumo e 54 foram excluídos após a leitura do texto completo. Por fim, nove artigos foram incluídos para a análise nesta revisão (Figura 1).

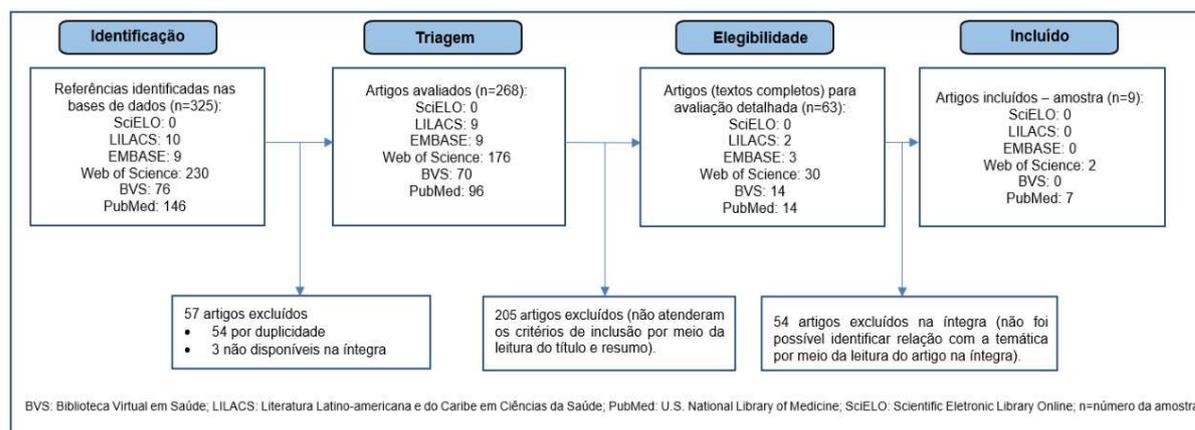


Figura 1: Fluxograma. Fonte: Autores.

Os dados básicos dos estudos incluídos estão apresentados na Tabela 1, organizados em ordem cronológica, assim como nas tabelas seguintes. Os artigos analisados foram publicados entre os anos de 2015 a 2023. Os locais onde os estudos foram realizados variaram entre Estados Unidos da América (EUA), China, Inglaterra, Catar e Japão.

**Tabela 1:** Artigos incluídos.

<b>Autor</b>	<b>Ano</b>	<b>Local</b>	<b>TÍTULO</b>
(ZUNIGA et al.)	2015	EUA	Besta ciborgue: uma mão protética impressa em 3D de baixo custo para crianças com diferenças nos membros superiores.
(XU et al.)	2017	China	Prótese de membro superior com impressão tridimensional para criança com amputação traumática de punho direito.
(SIMS et al.)	2017	Inglaterra	Projeto participativo de próteses de membros superiores pediátricos: métodos qualitativos e prototipagem.
(ZUNIGA et al.)	2017	EUA	O desenvolvimento de uma prótese tridimensional impressa de baixo custo para ombro, braço e mão para crianças.
(ZUNIGA et al.)	2019	EUA	Mudanças funcionais através do uso de próteses transicionais impressas em 3D em crianças.
(ANDERSON; SCHANANDORE)	2021	EUA	Usando uma prótese impressa em 3D para melhorar a participação de uma jovem ginasta.
(CABIBIHAN et al.)	2021	Catar	Adequação das mãos protéticas impressas em 3D abertamente acessíveis para crianças feridas de guerra.
(THOMAS; MUÑECAS)	2022	EUA	Um protocolo de reabilitação para o uso de uma mão protética impressa em 3D em pediatria: relato de caso.
(CCORIMANYA et al.)	2023	Japão	Uma prótese de mão impressa em 3D personalizada para intervenção precoce em crianças com deficiência congênita abaixo do cotovelo: estudo de caso de design centrado no usuário.

Fonte: Autores.

As características básicas dos artigos incluídos foram reunidas na Tabela 2, na qual os tipos de estudos mais encontrados foram relato de caso e série de casos, a população do estudo teve a idade variando de 3-16 anos e o tipo de prótese foi diverso, estando presentes próteses de mão e de ombro e próteses mecânicas e mioelétricas.

**Tabela 2:** Caracterização dos estudos.

<b>Autor</b>	<b>Ano</b>	<b>Desenho do estudo</b>	<b>Populações do estudo</b>	<b>Tipo de dispositivo</b>
(ZUNIGA et al.)	2015	Série de casos	Onze crianças de 3 a 16 anos com reduções de membros superiores.	Prótese Besta Ciborgue
(XU et al.)	2017	Relato de caso	Paciente de 8 anos amputado traumático do punho direito.	Prótese mecânica (Raptor Reloaded)
(SIMS et al.)	2017	Série de casos	Trinta e quatro pessoas, incluindo oito crianças e adolescentes de 8 a 15 anos.	Prótese de ombro impressa em 3D
(ZUNIGA et al.)	2017	Relato de caso	Paciente de 7 anos.	Prótese de ombro impressa em 3D
(ZUNIGA et al.)	2019	Série de casos	Onze crianças de 3 a 15 anos de idade com reduções de membros superiores.	Prótese Cyborg Beast 2
(ANDERSON; SCHANANDORE)	2021	Relato de caso	Paciente de 9 anos com deficiência congênita na mão esquerda.	Prótese de mão (Talon)
(CABIBIHAN et al.)	2021	-	Comparação entre 6 mãos protéticas para crianças (até 18 anos).	Próteses mecânicas
(THOMAS; MUÑECAS)	2022	Relato de caso	Paciente de 6 anos de idade com deficiência congênita transradial direita do membro superior.	Prótese mecânica
(CCORIMANYA et al.)	2023	Estudo de caso	Paciente de 4 anos com deficiência congênita abaixo do cotovelo direito.	Prótese mioelétrica

Fonte: Autores.

De uma maneira geral, foi possível explicar, por meio da Tabela 3, o panorama acerca de cada um dos textos quanto aos seus objetivos, principais resultados, limitações e sugestões. Um dos principais objetivos do uso da impressão 3D para a confecção das próteses foi investigar a aplicação dessas próteses em crianças. Ainda nesse contexto, a maioria dos resultados apresentou melhora nos parâmetros observados. Nessa perspectiva, cada estudo apresentou um tipo de limitação e no que se refere às sugestões propostas, a necessidade de novos estudos sobre a temática foi um consenso.

**Tabela 3:** Panorama geral dos artigos incluídos.

<b>Autor (ANO)</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Principais resultados</b>	<b>Limitações</b>	<b>Sugestões</b>
(ZUNIGA et al., 2015)	Descrever uma mão protética impressa em 3D para crianças com reduções de membros superiores; Propor uma metodologia de adaptação de prótese que possa ser realizada à distância.	Não houve diferenças médias entre as medidas antropométricas tiradas diretamente dos membros superiores dos sujeitos e aquelas extraídas de fotografias.	-	Estudos adicionais devem examinar a funcionalidade, validade, durabilidade, benefícios e taxa de rejeição.
(XU et al., 2017)	Avaliar a função da prótese após treinamento de reabilitação protética.	Tanto a pontuação de espontaneidade UNB quanto a pontuação de habilidade UNB do dispositivo melhoraram significativamente após o treinamento e reabilitação programados, indicando a boa funcionalidade desta prótese.	A prótese ainda funcionava de maneira inadequada em certos movimentos finos ou bimanuais.	Mais estudos são necessários para avaliar as potenciais desvantagens das próteses em 3D em comparação com as convencionais feitas sob medida. Recepção, função e qualidade de vida entre diferentes desenhos precisam ser exploradas.
(SIMS et al., 2017)	Compreender a opinião de crianças com diferença nos membros superiores, seus pais e profissionais sobre a utilidade dos dispositivos protéticos de membros superiores e como eles poderiam ser melhorados; Desenvolver dispositivos por meio de técnicas qualitativas e prototipagem rápida..	Foram desenvolvidos protótipos com base no feedback de áreas que careciam de melhora.	-	O desenvolvimento futuro de dispositivos precisa se concentrar na facilidade de uso, versatilidade, aparência e segurança.
(ZUNIGA et al., 2017)	Descrever uma prótese mecânica de ombro impressa tridimensional de baixo custo para realizar atividades bimanuais e unilaterais com preensão funcional.	Correção parcial do desvio da coluna vertebral do paciente; Melhora no equilíbrio e no desempenho de algumas atividades funcionais bimanuais; Não se mostrou eficaz para atividades	A baixa força de preensão e a baixa durabilidade do dispositivo protético.	É necessário incluir um certificado de protesista ou de especialista em membros superiores em uma equipe de pesquisa sobre o toma.

unilaterais, devido à baixa força de preensão.				
(ZUNIGA et al., 2019)	Identificar alterações funcionais e de força após o uso de próteses transitórias impressas em 3D por várias semanas em crianças com diferenças nos membros superiores.	Houve uma melhora significativa na mão para função, mas não para força.	Falta de um grupo de controle de mesma idade; Pequeno número de crianças participantes do estudo; Restrições das próteses em 3D;	Examinar a aplicação clínica de próteses em 3D não apenas para aumentar a função, mas como parte do processo de reabilitação protética.
(ANDERSON; SCHANDORE, 2021)	Investigar a aplicação de uma mão protética impressa em 3D para melhorar a participação, confiança e satisfação de uma criança nas aulas de ginástica, especificamente, habilidades relacionadas à barra horizontal.	Houve melhora significativa na participação, confiança e satisfação da criança após a protetização.	-	Deve ser realizada uma análise detalhada da durabilidade e resistência da prótese de mão à medida que o paciente evolui de atividades iniciais para avançadas.
(CABIBIHAN et al., 2021)	Avaliar se as mãos protéticas impressas em 3D, de acesso aberto e alimentadas pelo corpo, são adequadas para o uso de crianças com falta de mãos em ambientes com poucos recursos.	Os dedos da mão impressa em 3D só são capazes de flexão e extensão em um desenho de palma plana; A expectativa média de vida foi de 4 anos sob atividades diárias leves;	Não abordou a aparência da prótese.	Trabalhos futuros poderão abordar o ajuste de uma luva e sua coloração.
(THOMAS ; MUÑEZ, 2022)	Avaliar os resultados da utilização de um dispositivo protético 3D com um programa de exercícios domiciliares.	Foram observadas melhorias na amplitude de movimento, força, coordenação e integração sensorial.	Durabilidade e os fatores ambientais que afetam a mão impressa em 3D.	Novos estudos para investigar as experiências de uso de um dispositivo impresso em 3D antes do uso protético.
(CCORIMANYA et al., 2023)	Investigar os requisitos de design de uma prótese para crianças muito pequenas com deficiência congênita abaixo do cotovelo usando uma abordagem de design centrado no usuário.	A prótese deve ser uma prótese mioelétrica simples que execute tarefas simples de preensão, ajude a mão intacta em tarefas com as duas mãos, ajude a criança no treinamento e sirva como prótese transitória.	Os critérios de desenho descobertos foram confirmados com apenas uma criança.	Novos estudos para testagem dos designers.

Fonte: Autores.

Os artigos foram analisados pelas ferramentas de *checklist* do Joanna Briggs Institute (JBI) e foi considerado ruim aquele artigo abaixo de 62,5%, intermediário de 62,5-75%, bom de 75-87,5% e excelente de 87,5-100%. Na Tabela 4, está descrita a porcentagem que cada relato de caso/estudo de caso alcançou no “*Checklist for Case Reports*”, sendo que dos 5 artigos analisados, 4 foram classificados como bons e 1 como excelente. Na Tabela 5, está descrita a

porcentagem que cada série de casos alcançou no “*Checklist for Case Series*”, sendo que dos 3 artigos analisados, 2 foram classificados como bons e 1 como intermediário. Não foi feita a análise do artigo “Adequação das mãos protéticas impressas em 3D abertamente acessíveis para crianças feridas de guerra” por não ser possível aplicar o *checklist* para esse tipo de estudo.

**Tabela 4:** Dados do *checklist* para relatos/estudos de caso.

Questão	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	%	Avaliação
(ZUNIGA et al., 2017)	N	N	S	S	S	S	S	S	75%	Bom
(XU et al.)	S	S	S	S	S	S	S	S	100%	Excelente
(ANDERSON; SCHANANDORE)	N	S	S	S	S	S	S	S	87,5%	Bom
(THOMAS; MUÑECAS)	N	S	S	S	S	S	S	S	87,5%	Bom
(CCORIMANYA et al.)	N	S	S	S	S	S	S	S	87,5%	Bom

Fonte: Autores.

D1: As características demográficas do paciente foram claramente descritas?

D2: A história do paciente foi claramente descrita e apresentada como uma linha do tempo?

D3: A condição clínica atual do paciente na apresentação foi claramente descrita?

D4: Os testes de diagnóstico ou métodos de avaliação e os resultados foram claramente descritos? D5: A(s) intervenção(ões) ou procedimento(s) de tratamento foram claramente descritas?

D6: O quadro clínico pós-intervenção foi claramente descrito?

D7: Os eventos adversos (danos) ou imprevistos foram identificados e descritos?

D8: O relato de caso fornece lições para levar?

**Tabela 5:** Dados do *checklist* para série de casos.

Questão	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	%	Avaliação
(ZUNIGA et al., 2015)	S	S	S	S	S	N	N	S	S	S	80%	Bom
(ZUNIGA et al., 2019)	S	S	S	S	S	N	N	S	S	S	80%	Bom
(SIMS et al.)	S	S	S	S	S	N	N	S	S	N	70%	Intermediário

Fonte: Autores.

D1: Houve critérios claros para inclusão na série de casos?

D2: A condição foi medida de forma padronizada e confiável para todos os participantes incluídos na série de casos?

D3: Foram utilizados métodos válidos para identificação da condição dos participantes incluídos na série de casos?

D4: A série de casos teve inclusão consecutiva de participantes?

D5: A série de casos teve inclusão completa dos participantes?

D6: Houve relatórios claros sobre a demografia dos participantes do estudo?

D7: Houve relato claro das informações clínicas dos participantes?

D8: Os resultados ou resultados de acompanhamento dos casos foram claramente relatados?

D9: Houve relato claro das informações demográficas do(s) local(is)/clínica(s) apresentado(s)?

D10: A análise estatística foi apropriada?

#### 4. Discussões

A literatura sobre impressão tridimensional está em rápida expansão: todos os artigos selecionados foram publicados nos últimos 8 anos, no entanto as revisões sistemáticas anteriores geralmente têm tido foco em pacientes adultos e a análise sobre próteses para o público infantil fica limitada. Ainda nesse sentido, foi necessário utilizar 25 palavras chave para que fosse abrangido um número maior de artigos sobre o tema, sendo que 11 dessas palavras foram utilizadas como sinônimo de impressão 3D, o que indica que não há uma linguagem comum para o termo. Além disso, essa revisão destacou a tendência do alinhamento com estudos observacionais descritivos, precisamente estudos/relatos de caso e séries de casos em oposição a estudos experimentais, como ensaios clínicos randomizados, que possuem alto nível de evidência.

Os artigos encontrados na presente pesquisa aplicaram próteses impressas em 3D em indivíduos com deficiência adquirida ou congênita de membros. Das 9 literaturas revisadas, 3 relatam especificamente de pacientes com deficiência congênita, outros 3 têm a grande maioria dos participantes com deficiência congênita (apesar de ter uma minoria com deficiência adquirida), 2 focam em perdas traumáticas e 1 expõe ambas as perdas (congênita e adquirida). Desses, apenas 1 artigo tem como foco o nível de amputação desarticulação de ombro, outros 3 citam amputação transradial, 2 têm como destaque amputação parcial de mão, 1 ambas (parcial de mão e transradial) e apenas 2 sobre desarticulação de punho, sendo que um deles também inclui parcial de mão. Ou seja, no geral, deu-se maior atenção a pacientes deficientes congênitos e aos níveis transradial e parcial de mão.

Pode-se discorrer que o emprego da tecnologia de impressão 3D na fabricação de próteses para crianças traz muitos benefícios, justamente devido a necessidade de uma maior frequência de troca protética por esse público, que se encontra em desenvolvimento. Além da redução de custo, essa inovação permite uma redução de resíduos e desperdício, pois o material usado é adicionado em camadas de forma precisa, ao contrário de métodos tradicionais de fabricação em que se retira material para confecção do produto. Inclusive, na maioria dos processos convencionais utiliza-se materiais muito poluentes como metais, silicone e gesso, no sistema de produção de próteses. Assim, o recurso tecnológico presente nas pesquisas analisadas tem vantagens sociais e ambientais.

## 5. Considerações Finais

Em resumo, as pesquisas analisadas neste estudo ressaltam o crescente potencial da manufatura aditiva, especialmente a impressão 3D, na produção de próteses para membros superiores em crianças. No entanto, é válido salientar que várias das conclusões delineadas neste estudo corroboram descobertas previamente estabelecidas em pesquisas anteriores. Ao utilizar uma abordagem rigorosa de revisão sistemática, incluindo a busca em múltiplas bases de dados e a análise de estudos que abordam tanto a funcionalidade quanto os aspectos de estética das próteses, pode-se obter uma visão abrangente do estado atual do campo. Dessa forma, destacam-se as melhorias no desempenho das atividades diárias e na adaptação das crianças às próteses. Observa-se também uma indicação de aprimoramento na estética dos dispositivos, acompanhada pelo aumento da segurança e pela exploração de novos designs, visando ampliar as funcionalidades das próteses. A utilização de modelos escaneados potencializa a manufatura aditiva, ampliando as possibilidades de atuação, onde a flexibilidade e a personalização na produção abrem caminho para uma integração mais eficaz com a área médica e os processos de design. Portanto, consideramos que o método de pesquisa adotado foi eficaz em alcançar nossos objetivos propostos, fornecendo evidências sólidas que podem contribuir para o avanço contínuo da área, identificando lacunas e oportunidades para o desenvolvimento de próteses mais eficazes e estéticas para crianças.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e à UFG - Universidade Federal de Goiás pelo apoio fornecido ao longo deste trabalho.

## Referências

- [1] MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasil). Técnico em órteses e próteses: livro-texto/ Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde. Departamento de Gestão do Trabalho na Saúde: Brasília, 2014, 318 p.
- [2] MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (Brasil). III Seminário Nacional de Formação de Gestores e Educadores – Educação Inclusiva: direito à diversidade. Ensaio pedagógico: Brasília, Secretaria de Educação Especial, 2006, 146 p.
- [3] STOCCO, T.D; RODRIGUES, R.A. Utilização de membros protéticos fabricados a partir de impressão 3D para amputados. ARCHIVES of Health Sciences, São José do Rio Preto - SP, v.27, n.1, p. 65-69, dez. 2020.
- [4] GRETSCH, K. F.; LATHER, H. D.; PEDDADA, K. V.; DEEKEN, C. R.; WALL, L. B.; GOLDFARB, C. A. Development of novel 3D-printed robotic prosthetic for transradial amputees. Prosthetics and Orthotics International, v.40(3), p. 400-403, jun. 2016.
- [5] FRANCOISSE, C.A., SESCLEIFER, A.M.; KING, W.T.; LIN, A. Y. Three-dimensional printing in medicine: a systematic review of pediatric applications. Pediatric Research, v.89, p. 415–425, jun. 2020.
- [6] GAGNIER, J.J.; KIENLE, G.; ALTMAN, D.G.; MOHER, D.; SOX, H.; RILEY, D. CARE Group. The CARE Guidelines: Consensus-Based Clinical Case Reporting Guideline Development. Headache: The Journal of Head and Face Pain, 2013;53(10):1541-1547.
- [7] MUNN, Z.; BARKER, T.H.; MOOLA, S.; TUFANARU, C.; STERN, C.; MCARTHUR, A.; STEPHENSON, M.; AROMATARIS, E. Qualidade metodológica de estudos de séries de casos: uma introdução à ferramenta de avaliação crítica JBI. Síntese de evidências JBI. 2020;18(10):2127-2133
- [8] ZUNIGA, J.; KATSAVELIS, D.; PECK, J.; STOLLBERG, J.; PETRYKOWSKI, M.; CARSON, A.; FERNANDEZ, C. Cyborg beast: a low-cost 3d-printed prosthetic hand for children with upper-limb differences. BioMedCentral Research Notes 8, n.10 (2015). p.1-8, jan.2015.
- [9] XU, G. MD; GAO, L. MD; TAO, K. MD; WAN, S. MD; LIN, Y. MD; XIONG, A. MD; KANG, B. MD; ZENG, H. MD. Three-dimensional-printed upper limb prosthesis for a child with traumatic amputation of right wrist: A case report. Medicine 96(52):p e9426, p.1-5, dez. 2017.
- [10] SIMS, T.; CRANNY, A.; METCALF, C.; CHAPPELL, P.; DONOVAN-HALL, M. PARTICIPATORY DESIGN OF PEDIATRIC UPPER LIMB PROSTHESES: QUALITATIVE METHODS AND PROTOTYPING. International Journal of Technology Assessment in Health Care. 2017;33(6):629-637, set. 2017.
- [11] ZUNIGA, J.M.; CARSON, A.M.; PECK, J.M; KALINA, T.; SRIVASTAVA, R.M; PECK, K. The development of a low-cost three-dimensional printed shoulder, arm, and hand prostheses for children. Prosthetics and Orthotics International. 2017;41(2):205-209, abril 2016.
- [12] ZUNIGA, J.M.; PECK, J.L ; SRIVASTAVA, R.; PIERCE, J.E.; DUDLEY, D.R.; THAN, N.A.; STERGIOU, N. (2019) Functional changes through the usage of 3D-printed

transitional prostheses in children. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. 14:1, 68-74, 2019.

[13] ANDERSON, B; SCHANANDORE, J.V. Using a 3D-Printed Prosthetic to Improve Participation in a Young Gymnast. *Pediatric Physical Therapy*. 1;33(1):E1-E6. jan. 2021.

[14] CABIBIHAN, J-J.; ALKHATIB, F.; MUDASSIR, M.; LAMBERT, L.A.; AL-KWIFI, O.S.; DIAB, K.; MAHDI, E. (2021) Suitability of the Openly Accessible 3D Printed Prosthetic Hands for War-Wounded Children. *Frontiers in Robotics and AI*. 7:594196. p.1-14, jan. 2021.

[15] THOMAS, A.; MUÑECAS, T. A rehabilitation protocol for the use of a 3D-printed prosthetic hand in pediatrics: A case report. *Journal of Hand Therapy*. Miami, FL, USA.15:24. p.1-6, nov. 2022.

[16] CCORIMANYA, L.; HASSAN, M.; WATANABE, R.; UENO, T.; HADA, Y.; SUZUKI, K. A Personalized 3D-Printed Hand Prosthesis for Early Intervention in Children With Congenital Below-Elbow Deficiency: User-Centered Design Case Study. *IEEE Access*. vol. 11, p. 50235-50251, maio 2023.

## **Comparação entre os métodos de produção tradicionais e a prototipagem rápida no campo das órteses plantares**

### ***Comparison between traditional production methods and rapid prototyping in the field of plantar orthoses***

**Bárbara Bernadelli Ribeiro, Estudante de graduação de Fisioterapia, Universidade Federal de Goiás**

**bernadelli@discente.ufg.br**

**Pedro Henrique Gonçalves, Professor Doutor do Curso Design de Produtos, Universidade Federal de Goiás**

**pedrohgoncalves@ufg.br**

**Laura Duarte Santana, Estudante de Graduação de Design de Ambientes, Universidade Federal de Goiás**

**lauraduarte@discente.ufg.br**

**Sofia Maria Menezes Areias Lima, Estudante de Graduação de Fisioterapia, Universidade Federal de Goiás**

**sofia.areias@discente.ufg.br**

#### **Resumo**

O texto aborda o uso de órteses para membros inferiores, destacando a importância das órteses plantares personalizadas na correção de problemas biomecânicos. A produção de palmilhas personalizadas através da impressão 3D é destacada como uma alternativa sustentável e versátil, utilizando polímeros de alto desempenho e nanocompósitos. O estudo visa comparar a produção tradicional de palmilhas com a prototipagem rápida, focando na geração de resíduos. Para a comparação foram utilizados os métodos de produção tradicional de palmilhas pelo CRER e o de prototipagem rápida do Laboratório de Estudos Inventivos em Tecnologias Assistivas da UFG. Com isso, a avaliação e comparação da geração de resíduos durante as etapas de produção de uma palmilha ortopédica é de relevância substancial, uma vez que direciona a atenção para o desperdício durante as etapas de fabricação.

**Palavras-chave:** Órteses; Palmilhas; Prototipagem Rápida

#### **Abstract**

The text addresses the use of orthoses for lower limbs, highlighting the importance of personalized plantar orthoses in correcting biomechanical problems. The production of personalized insoles through 3D printing is highlighted as a sustainable and versatile alternative, using high-performance polymers and nanocomposites. The study aims to compare traditional insole production with rapid prototyping, focusing on waste generation. For comparison, the traditional insole production methods by CRER and rapid prototyping by Laboratory of Inventive Studies in Assistive Technologies at UFG were used. Therefore, evaluation/comparison of waste generation during the production stages of an orthopedic insole is of substantial relevance, as it directs attention to waste during the manufacturing stages.

**Keywords:** Orthotics; Insoles; Rapid Prototyping

## 1. Introdução

A órtese é um dispositivo aplicado externamente que tem como objetivo melhorar a qualidade do movimento de um indivíduo, podendo ser aplicada em várias partes do corpo. De acordo com Chen et al. (2016), existem diversos tipos de órteses para o membro inferior, como: a órtese para quadril, joelho, tornozelo e pé (HKAFO), joelho, tornozelo e pé (KAFO), tornozelo e pé (AFO) e órtese para o joelho (KO), para o quadril (HpO) e para o pé (FO).

A órtese (FO) tem várias funções, como correção, compensação, proteção e algumas também controle funcional com proteção, sendo indicadas para pessoas de todas as idades que apresentem problemas nos pés ou membros inferiores. Elas podem se apresentar sob a forma de sapatos, sapatos modificados e palmilhas (pré-fabricadas ou personalizadas), sendo que o tipo de órtese escolhida dependerá da necessidade de cada indivíduo.

As órteses plantares personalizadas são abundantemente prescritas após avaliações em movimento e de forma estática para verificar os tipos de pisada e quais as órteses plantares necessitam ser prescritas. Além de redistribuir as pressões, elas são capazes de minimizar dores ou até melhorar o desempenho esportivo, já que são confeccionadas sob medida para o pé do indivíduo usando impressão plantar.

A produção individualizada e personalizada das palmilhas possibilita o controle da pressão plantar de diferentes tipos de morfologias dos pés, visto que cada usuário possui uma biomecânica distinta. Dessa forma, o potencial de tratamento proposto proporcionará desenvolver um material adequado para atender aos requisitos mecânicos e clínicos individuais e assim favorecer o tratamento.

Segundo Park (2021), a manufatura aditiva é um modo de produção sustentável, pois economiza materiais e energia, minimizando o impacto ambiental. Ademais, a impressão 3D permite uma versatilidade no design e na adaptação ao produto. Trata-se de uma técnica que utiliza a deposição de material, formando uma camada sobreposta sobre outra, camada por camada, para criar o objeto tridimensional.

Existe uma variabilidade de materiais, entretanto, os polímeros de alto desempenho, os nanocompósitos, são bastante utilizados na impressão 3D. Polímero de alto desempenho é um grupo de materiais poliméricos que são conhecidos por ter suas propriedades mecânicas, térmicas e químicas desejáveis quando submetidos a ambientes agressivos, como elevada temperatura, pressão e corrosão. Estes polímeros, quando agregados a nanocargas (nanotubo de carbono), nanoargila e grafeno, podem potencializar suas propriedades mecânicas, podendo até fornecer condutividade térmica e elétrica (Leon et al., 2016).

Giamopoulos et al (2016), em uma revisão, relatam que o uso da impressora 3D, melhora significativamente a comunicação com os pacientes e possui um potencial revolucionário para a prática clínica. A impressora 3D está sendo utilizada com aplicabilidade na área cardiovascular na assistência diagnóstica, algoritmos de gerenciamento em doenças cardiovasculares complexas e também em planejamento e simulação de procedimentos cirúrgicos e intervencionistas.

O objetivo deste estudo é comparar, com foco na geração de resíduos durante as etapas, o método de produção de palmilha tradicional com o método de produção por prototipagem rápida.

## 2. Procedimentos Metodológicos

O processo tradicional de produção de palmilhas foi descrito com base no processo adotado pela Oficina Ortopédica do Centro Estadual de Reabilitação e Readaptação Dr. Henrique Santillo (CRER), localizado em Goiânia (GO). O processo de produção por prototipagem rápida foi apresentado de acordo com a produção do Laboratório de Estudos Inventivos em Tecnologias Assistivas da Universidade Federal de Goiás - GO, localizada também em Goiânia.

### 2.1. Produção tradicional

A produção tradicional de palmilhas por meio do gesso é um processo artesanal ainda muito utilizado, principalmente nos centros de saúde. Este método envolve uma série de etapas meticulosas que resultam em palmilhas feitas sob medida para os pés dos usuários.

#### 2.1.1. Molde negativo do pé

Na primeira etapa, o pé é moldado por meio de uma caixa de espuma copiadora que reproduz a forma do pé em um molde negativo (Figura 1).



Figura 1: Produção do molde negativo: (a) caixa de espuma copiadora e (b) molde negativo do pé. Fonte: Brasil, 2014.

#### 2.1.2. Molde positivo do pé

O molde negativo é preenchido com gesso que, após a secagem, é retirado da espuma copiadora formando o molde positivo (Figura 2).



Figura 2: Produção do molde positivo: (a) preenchimento da espuma com gesso e (b) molde positivo. Fonte: Brasil, 2014.

### 2.1.3. Molagem da palmilha

O material, normalmente composto pelo polímero de Etileno Acetato de Vinila (EVA), é recortado e colocado em um forno com temperatura em torno de 200°C, por cerca de 20 segundos. Após sair do forno, o material é colocado sobre o molde em uma mesa de sucção que copia a superfície do molde para o EVA (Figura 3).



Figura 3: Molagem do EVA: (a) molde positivo e EVA, (b) EVA no forno e (c) sucção do EVA no molde. Fonte: Adaptação de Brasil, 2014.

### 2.1.4. Acabamento

Após o resfriamento do EVA, o recorte é realizado e a palmilha está pronta (Figura 4).



Figura 4: Palmilha pronta. Fonte: Brasil, 2014.

## 2.2. Produção por prototipagem rápida

A prototipagem rápida é um processo fundamental na concepção e desenvolvimento de produtos, permitindo a criação rápida de modelos físicos ou protótipos de um design. Essa abordagem faz uso de tecnologias avançadas, como a impressão 3D, para produzir modelos tridimensionais precisos em um curto período de tempo. Ao unir esta tecnologia com o escaneamento 3D, o processo torna-se ainda mais individualizado e preciso.

### 2.2.1. Levantamento da geometria do pé

O levantamento tridimensional do pé do indivíduo é fundamental para a produção personalizada da palmilha, o que garante a fidelidade das dimensões do objeto produzido. No caso desta pesquisa, foi utilizado um scanner 3D. De um modo geral, define-se scanner 3D como qualquer dispositivo digital sem contato, não destrutivo, que utiliza luz ou laser para capturar com precisão a forma de um objeto físico em dados CAD (Computer Aided Design). Para tal processo, é utilizado um scanner 3D EinScan PRO 2X Plus que possui precisão de até 0.05 – 0.01 mm. Durante o escaneamento, o pé é apoiado em uma plataforma estática de tal forma que seja possível reproduzir a forma aproximada do apoio do pé no chão ou calçado

(Figura 5). Após o escaneamento, é feito um tratamento da nuvem de pontos e a criação do arquivo STL (acrônimo que significa estereolitografia, formato comum na impressão 3D).



Figura 5: Processo de escaneamento: (a) scanner sendo utilizado e (b) vista posterior do pé ao ser escaneado. Fonte: Antares.

### 2.2.2. Modelagem 3D

Após a obtenção do modelo do pé, a modelagem da palmilha é realizada por meio do software Gensole, por ser um software gratuito e possibilitar construir palmilhas ajustadas. O programa utiliza “Solemaph”, um processo que molda a superfície superior da palmilha de acordo com a geometria do pé. Isso é feito por meio da densidade variável, com áreas de malha mais grossa ou mais fina para compensar áreas de alta pressão, do ajuste das curvas da palmilha para combinar com cada calçado e da inclusão de furos na parte superior ou nas superfícies para melhor fluxo de ar e estimulação das células sanguíneas (Figura 6).

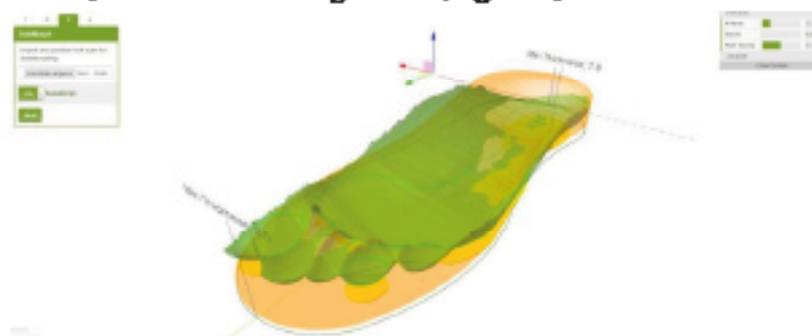


Figura 6: Modelagem da palmilha - Gensole. Fonte: Antares.

### 2.2.3. Impressão 3D

Depois de projetar a palmilha por meio do software Gensole, o arquivo é exportado, em formato AMF, para o Slic3r. A importância dessa ação reside na função que a extensão permite de construir um modelo 3D com diferentes arquivos, possibilitando configurações de materiais com diferentes densidades na impressão 3D.

Para a impressão da palmilha, o modelo foi preparado no software SLICER, sendo este, um software open source para ajuste fino e processamento do modelo tridimensional com o objetivo de converter-lo em instruções para a impressora 3D conhecido como G-CODE e impresso no equipamento do modelo Creality Ender 3 S1 PRO (Figura 7) com um bico de 0,4mm e densidade de preenchimento variando por zona de pressão. O material de impressão é o UltraFlex TPU 40 SHORE D (termoplástico de ácido polilático com base em amido de milho) que apresenta propriedades de elasticidade, resistência à abrasão, material comumente utilizado

na impressão 3D para a produção de palmilhas ortopédicas, modelos de próteses, solas acadêmicas, entre outros.

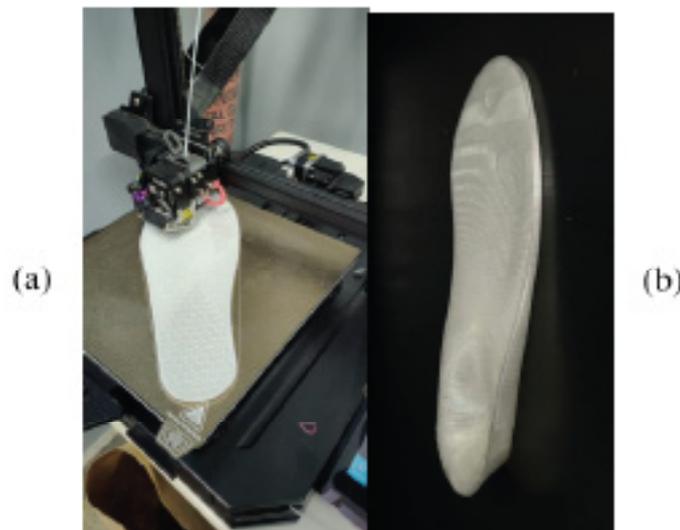


Figura 7: Impressão da palmilha: (a) palmilha sendo impressa e (b) palmilha impressa. Fonte: Antares.

#### 2.2.4. Pós-processamento

Por fim, a palmilha será revestida com neoprene, recortado em uma máquina de corte a laser, com o objetivo de gerar mais conforto ao indivíduo. (Figura 8).

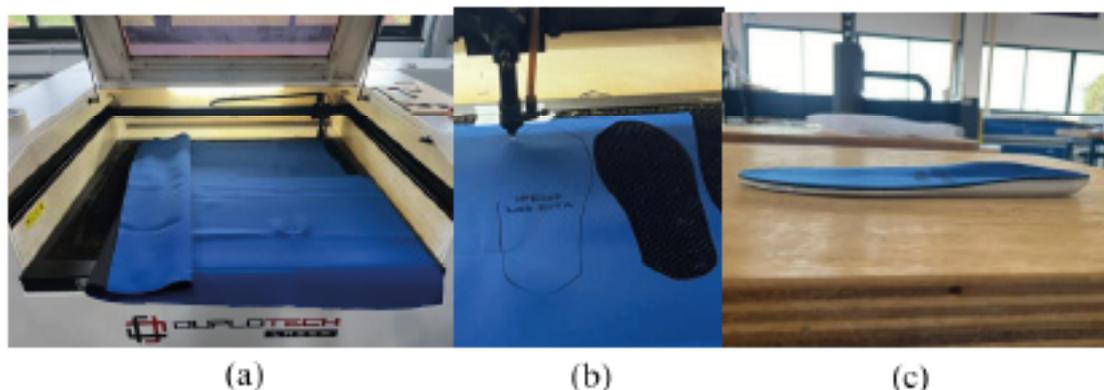


Figura 8: Corte do Neoprene na máquina de corte a laser: (a) máquina de corte, (b) corte e (c) palmilha com o neoprene. Fonte: Antares.

### 3. Resultados

De um modo direto, no processo de fabricação tradicional há a dependência da habilidade manual de profissionais qualificados para moldar e recortar o material (EVA), de forma que se ajuste ao molde positivo dos pés dos usuários. Enquanto na impressão 3D, as palmilhas são fabricadas dentro de um processo automatizado de deposição de material por camada para a construção do objeto, no caso, a palmilha. O Fluxograma da Figura 09, ilustra a comparação entre os dois processos, com foco na geração de resíduos.

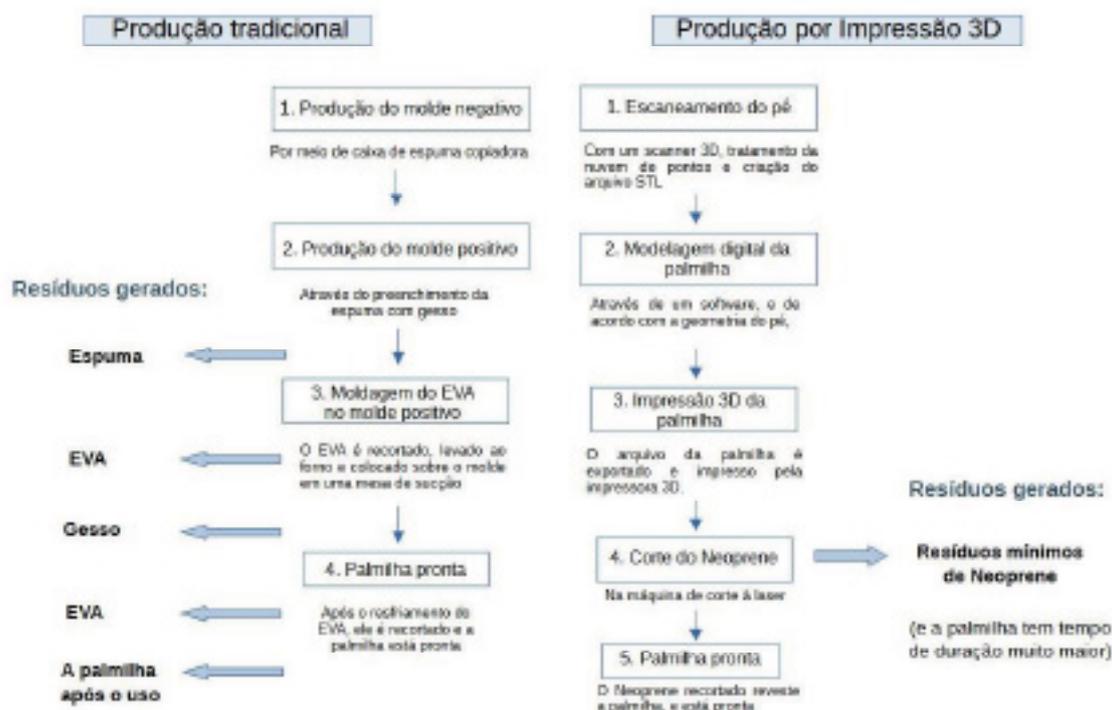


Figura 9: Fluxograma da produção tradicional e da impressão por prototipagem rápida. Fonte: Autores.

Por meio do método de produção de impressão 3D, foi possível otimizar o uso de material ao alterar as configurações da máquina, reduzindo o tempo de produção e o desperdício, e aproveitando ao máximo os recursos disponíveis. Ressalta-se que os materiais utilizados na impressão 3D são recicláveis e biodegradáveis, o que pode reduzir ainda mais o impacto ambiental ao permitir que os resíduos sejam reciclados e reutilizados.

Outro aspecto importante a ser considerado diz respeito à personalização. No método tradicional, há limitações, e ajustes manuais são frequentemente necessários para adaptar o produto ao pé do usuário, o que gera mais resíduos à medida que cada ajuste é feito. Por outro lado, o modelo digital pode ser facilmente modificado para atender às necessidades específicas de cada usuário, como a inclusão de suportes adicionais, a utilização de mistura de materiais diferentes, a alteração da densidade de material e o design personalizado para uma melhor adaptação e conforto.

De modo geral, as palmilhas em impressão 3D geram menos resíduos de material e otimizam o uso dos recursos, tornando-as potencialmente mais sustentáveis em comparação ao método tradicional. Sendo assim, este método de produção diminui os impactos ambientais, consumo de energia e reduz a pegada de carbono. Como proposta para um trabalho futuro, seria interessante quantificar a quantidade de resíduos gerados com o intuito de estabelecer também o custo do processo dos dois modelos de produção, tanto no campo de materiais como também nas questões de descarte. Isso permitiria uma análise comparativa mais abrangente entre o método tradicional e a impressão 3D, considerando não apenas os aspectos técnicos e de personalização, mas também os impactos econômicos e ambientais de cada abordagem.

#### 4. Discussão

Conforme descrito em (Miguel and Oliveira 2013), as órteses plantares personalizadas mantêm por mais tempo o seu efeito, além de auxiliar na marcha mais rápida, estável e com menor gasto energético. As órteses personalizadas são consideradas um padrão Standard e

custam mais que as pré-fabricadas, que não possuem uma altura do arco adequada e boa durabilidade (Majumdar et al. 2013). Nesse sentido, seria ideal que as palmilhas personalizadas mantivessem a maior eficácia e funcionalidade em relação às outras e permitissem a produção por um custo baixo, com menor geração de resíduos.

Como foi demonstrado, o processo convencional atualmente utilizado pelo CRER demanda trabalho manual em todas as etapas e há descarte de espuma, gesso e da própria palmilha após o uso. Em comparação, a fabricação de palmilhas pela prototipagem rápida retira a necessidade do gesso e da termomoldagem, além de permitir que o processo seja menos dependente do trabalho manual e mais sustentável por gerar uma quantidade mínima de resíduos, no processo de corte à laser do neoprene, e possibilitar que o termoplástico da palmilha seja reutilizado após o uso, reduzindo os custos a longo prazo. Além disso, a palmilha impressa tridimensionalmente apresentou 59g, mostrando-se mais leve em comparação a palmilha convencional de tamanho aproximado, com 68g.

O sistema de produção por prototipagem ainda apresenta vantagens em relação à precisão na aplicação de diferenças de pressão. Nesse processo, é possível alterar de forma quantificada os níveis de densidade para cada área da palmilha, de acordo com o escaneamento obtido da geometria pé. Já na produção convencional, os níveis de densidade da palmilha são alterados pela adição de mais camadas de EVA ou por meio do lixamento ou incremento de gesso ao molde positivo antes da moldagem do EVA.

## 5. Considerações Finais

A análise e comparação da geração de resíduos ao longo das várias fases de produção de uma palmilha ortopédica são de extrema importância, pois destacam a necessidade de minimizar o desperdício durante o processo de fabricação. Conclui-se que, para uma análise abrangente e robusta do processo de produção de palmilhas tradicionais em comparação com as produzidas em 3D, seria ideal implementar uma avaliação quantitativa mais aprofundada, com foco no ciclo de vida completo das duas produções. Recomenda-se, portanto, que futuras pesquisas incorporem essa abordagem metodológica mais abrangente para oferecer uma compreensão mais completa e precisa das diferenças entre os dois métodos de produção de palmilhas. Este estudo, ao explorar as potencialidades do processo de fabricação, visa não apenas avaliar as capacidades desta metodologia, mas também identificar oportunidades para desenvolver novos protocolos de produção de palmilhas ou aprimorar produtos existentes. Além disso, busca-se compreender o uso e o impacto das metodologias alternativas na geração de resíduos durante a produção. Ao avaliar os resultados à luz desses objetivos, torna-se evidente que o método de pesquisa empregado foi eficaz em fornecer percepções sobre as práticas existentes e as possibilidades de inovação na produção de palmilhas ortopédicas. Isso destaca a importância de métodos de pesquisa para orientar a melhoria contínua na indústria, contribuindo para a redução do desperdício e o desenvolvimento de produtos mais eficientes e sustentáveis. Por fim, a adoção da produção em impressão 3D oferece vantagens consideráveis, como personalização, velocidade, custo e simplificação do design, o que pode revolucionar a indústria de palmilhas ortopédicas.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e à UFG - Universidade Federal de Goiás pelo apoio financeiro ao longo deste trabalho.

## Referências

- [1] CHEN, Q., PALAGANAS, N. B., PALAGANAS, J. O., MANAPAT, J., & ADVINCULA, R. C. (2016). High performance polymer nanocomposites for additive manufacturing applications. *Reactive and Functional Polymers*, 103, 141–155. <https://doi.org/10.1016/j.reactfuncpolym.2016.04.010>
- [2] PARK, S., & FU, K. (KELVIN). (2021). Polymer-based filament feedstock for additive manufacturing. *Composites Science and Technology*, 213, 108876. <https://doi.org/10.1016/j.compscitech.2021.108876>
- [3] LEON AC, CHEN Q, PALAGANAS NB, PALAGANAS JO, MANAPAT J, ADVINCULA RC, 2016. High performance polymer nanocomposites for additive manufacturing applications. *React. Funct. Polym* 103, 141–155.
- [4] GIANNOPOULOS, A. A., MITSOURAS, D., YOO, S.-J., LIU, P. P., CHATZIZISIS, Y. S., & RYBICKI, F. J. (2016). Applications of 3D printing in cardiovascular diseases. *Nature Reviews Cardiology*, 13(12), 701–718. <https://doi.org/10.1038/nrcardio.2016.170>
- [5] MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasil). Técnico em órteses e próteses: livro-texto/ Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde. Departamento de Gestão do Trabalho na Saúde: Brasília, 2014, 318 p.
- [6] MIGUEL, FERNANDO AND DIAS OLIVEIRA. 2013. “Efeitos de diferentes tipos de órteses plantares no ciclo do caminhar. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. 2013.
- [7] MAJUMDAR, RACHEL et al. 2013. “Development and Evaluation of Prefabricated Antipronation Foot Orthosis.” *Journal of rehabilitation research and development* 50(10):1331–42. Retrieved (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24699969>)

## **A cultura do campo no *feed* e na cidade: algumas reflexões sobre design e sustentabilidade**

### ***Rural culture in social media feeds and in the city: some reflections on design and sustainability***

**Josana Mattedi Prates Dias, doutoranda, UEMG.**

josanamatedi@gmail.com

**Rita de Castro Engler, doutora, UEMG.**

rita.engler@gmail.com

#### **Resumo**

O artigo trata do estudo de caso de uma loja do Velho Mercado Novo em Belo Horizonte, ocupação recente que reutiliza espaços e objetos no tradicional Mercado Novo da cidade. O estudo do Café Jetiboca revela não só o gosto pelo que é velho, mas também a recriação de vínculos entre o campo e a cidade por meio do design. A representação de uma cultura rural artesanal se dá em múltiplas escalas e suportes, envolvendo ambiências físicas e virtuais. O referencial da pesquisa trata do debate sobre a cultura do consumo e a busca pela sustentabilidade. As teorias do design ampliam a discussão quando argumentam sobre a necessidade de reconstituição cultural focada no cotidiano e em seus contextos. Na busca por essa transformação cultural, as ações de design empreendidas mostram o desejo por outras formas de vida, novos hábitos que estimam a memória em vez de uma renovação constante.

**Palavras-chave:** Design; Cultura; Sustentabilidade

#### ***Abstract***

*The article concerns a case study of a store at Velho Mercado Novo (Old New Market) in Belo Horizonte, a recent occupation that reuses spaces and objects in the city's traditional Mercado Novo. The study of Café Jetiboca reveals a taste for the old, but also the recreation of bonds between the countryside and the city through design. The representation of artisanal, rural culture takes place in multiple scales and supports, in physical and virtual environments. The research framework is the debate between consumerist culture and the search for sustainability. Design theories complement the discussion when they argue for the necessity of cultural reconstruction focusing on daily life and its contexts. When seeking this cultural transformation, the design actions taken show a desire for other ways of life and new habits that value memory instead of constant renewal.*

**Keywords:** Design; Culture; Sustainability

## 1. Introdução

O artigo trata do estudo de caso de uma loja do Velho Mercado Novo em Belo Horizonte, ocupação recente de ambientes vazios do tradicional Mercado Novo da cidade, que reutiliza espaços e objetos que estavam em desuso. O interesse da pesquisa é compreender a valorização do que é velho no contexto de uma cultura do consumo globalizada, movida pela obsolescência programada e pela criação de novos desejos. O Café Jetiboca, que vende o café produzido pelos proprietários e algumas quitandas, foi escolhido por apresentar ações como a reutilização, a valorização da natureza e da cultura rural artesanal. Por meio do design, o Café Jetiboca se apresenta como marca e produto em ambiências física e virtual que recriam vínculos entre o campo e a cidade.

O referencial teórico da pesquisa reúne discussões sobre a constituição da cultura do consumo que caracteriza o modo como vivemos hoje, num contexto de capitalismo global. Esse modo de vida requer a contínua invenção e satisfação de desejos materializados em mercadorias, viabilizados por uma gigantesca produção industrial. No campo do design, diretamente envolvido nos processos de criação, produção e consumo, o debate acerca da sustentabilidade aponta para a real necessidade de reconstrução desse atual modelo, inviável a longo prazo. Para tanto, uma reformulação crítica do design é urgente. Ao conformar a materialidade da vida, o designer pode ter um papel fundamental na constituição de novos hábitos e valores. Sua atuação direta no cotidiano pode promover diálogos e a inovação social com foco em um futuro mais promissor. O design pode viabilizar processos mais conectados com a natureza, com os ritmos biológicos e com os contextos. É essa perspectiva, mais atenta à interdependência entre os seres e o planeta, que interessa à essa pesquisa, pois pode se constituir como uma nova subjetividade capaz de reconfigurar não só o consumo, mas também, talvez, a forma como se vive.

O estudo de caso do Café Jetiboca descreve e analisa brevemente os ambientes físicos e virtuais que constituem a marca, assim como suas formas de comunicação. Há a valorização do velho, do obsoleto, da vida no campo, da produção artesanal rural, de tradições e paisagens mineiras. O que se revela é uma cuidadosa ação de design para criar no contexto urbano o desejo por uma vida mais simples, a partir desses elementos que constituem o imaginário da marca e que estão presentes nos produtos e nos espaços. O ambiente físico da loja reúne vários objetos da vida no interior como sacas de café, mobiliários de armazéns antigos, instrumentos de trabalho do campo, utensílios fora de moda. Chama a atenção a iluminação quente, mas com muitas sombras. Nas embalagens e rótulos, há detalhes que remontam à história da comunicação de massa, como linhas, cores e planos próprios da litografia e da tipografia. Entre as peças gráficas, destaca-se o cartaz anual que comemora a colheita do café, realizada por trabalhadores, mas também por amigos e interessados na experiência. A colheita, o contato com a terra, com os grãos, sob o sol, algo impossível na cidade, aparece também como imagens fotográficas no *feed* do Instagram da marca, rede social que foi objeto de análise.

Nesse ambiente virtual, há poucas postagens. Há uma economia na divulgação das imagens. O conjunto intercala fotos da paisagem rural, de produtos, de objetos antigos e de detalhes das artes gráficas. As paisagens rurais se revelam sob uma luz que cria muitas veladuras. As poucas imagens fotográficas dos produtos também utilizam a mesma luminosidade. Detalhes de rótulos e embalagens podem ser ampliados e visualizados em seus pormenores. Curiosamente, não há imagens da loja física no *feed* da marca no Instagram.

O que se conclui, no contexto de uma cultura do consumo que se vale de recursos digitais, dados e um sem-fim de imagens para criar desejos a todo momento, é que o Café Jetiboca não é mais um que se oferece como tantos outros. Ao contrário, as novas publicações são raras. E quando uma imagem nova aparece, ela se destoa das demais contas pelas cores e luminosidade. As imagens virtuais, ou os detalhes do espaço físico, por não se revelarem totalmente sob a veladura da luz, convidam sempre o olhar à novidade que será descoberta na visita ao local. A marca se apresenta por meio de uma outra lógica, que é a da permanência. As imagens são feitas para durar, para serem vistas novamente, assim como os detalhes da loja física. É preciso voltar ao mercado para revê-la. Ver cada objeto da fazenda por um novo ângulo enquanto se toma café. Cabe ressaltar que não há um apelo à sustentabilidade ou ao consumo consciente nas ações de comunicação da marca. Mas, certamente, há outra lógica de produção de desejos que transforma a cultura do consumo: o feito para durar. E quando há o novo, ele remete à passagem do tempo, aos ciclos da natureza, ao momento da colheita que passa a fazer parte da vida urbana.

## 2. A cultura do consumo e a busca pela sustentabilidade

O modo como vivemos hoje, no contexto do capitalismo globalizado, é formatado, segundo a pesquisadora Isleide Arruda Fontenelle [1], por uma cultura do consumo que se estabeleceu no final do século XIX, se consolidou ao longo do século XX e está fortemente presente no século XXI. Essa cultura se caracteriza por um modo de vida baseado no consumo e na produção do consumidor, em hábitos e usos de objetos impregnados de valores, paixões e ilusões. O significado das coisas, de bens e de produtos, sua determinação simbólica ou cultural é forjada pela ação de inúmeros profissionais focados no consumidor e no estímulo do consumo.

A indústria capitalista e a sociedade burguesa liberal comandaram a construção desse mundo novo com macro e micro ações, envolvendo múltiplas escalas, desde a urbana até a do objeto e seus modos de exibição, para facilitar o acesso a mercadorias, sua circulação e seu consumo. Fontenelle [1] descreve os recursos humanos e técnicos, assim como as disciplinas que surgem voltadas para o estudo e produção do consumo e do consumidor como marketing, publicidade e propaganda e relações públicas. Novas e antigas profissões se articulam, como o design e a arquitetura, indispensáveis na constituição dos ambientes. A psicanálise merece destaque uma vez que foi e é utilizada para compreender os comportamentos humanos, criar desejos em forma de mercadorias.

O estudo do consumidor é referência para as pesquisas que servem como base para a produção de campanhas, ações e anúncios publicitários. Na história da comunicação de massa, a reprodução técnica de imagens e sons é fundamental assim como os recursos utilizados para a veiculação das mensagens, como cartazes, *outdoors*, televisão, salas de cinema e, hoje, dispositivos digitais. A digitalização da informação, por sua vez, além de divulgar os desejos na palma das mãos, de forma rápida e em escala global, permitiu a gestão dos dados por algoritmos e uma comunicação individualizada. Ao longo dos anos, a busca pelo crescimento contínuo e permanente da produção e do consumo provocou, em meados do século XX, a reflexão acerca da sustentabilidade desse modelo. Segundo Fontenelle [1], o texto “Os limites do crescimento”, publicado em 1972, é um marco no movimento ambiental e foca na produção industrial e no consumo da natureza. Nos anos 1990, a discussão passa a abordar o consumo nas sociedades capitalistas e, ao final do século XX, a responsabilidade pelo meio ambiente torna-se uma importante questão. O conhecimento de cientistas e especialista passa, aos poucos, a reconfigurar o imaginário popular por meio de filmes, reportagens e livros.

O historiador italiano Giulio Carlo Argan [2] mostra como a relação com a natureza se transformou ao comparar a produção artesanal com a produção industrial que a sucedeu. O homem moderno, o homem das grandes cidades, não se identificava com a natureza, mas com a tecnologia, da qual sentia muito orgulho, e com um mundo de coisas artificiais produzidas por si e para si. Diferentemente, o modo de produção artesanal, pré-industrial, estava ligado à história, à natureza, sua materialidade e seus ritmos. Esse referencial conformava os ornamentos que, como flores, folhas e outros elementos naturais ou históricos, compunham a superfície de espaços e objetos. O envolvimento do artesão em todas as etapas do processo produtivo, conferia autonomia e consciência ao produtor e à sociedade. A abstração, por sua vez, muito própria da modernidade, como bem observou o historiador e arquiteto Josep Maria Montaner [3], contribuiu para o afastamento da natureza e dos saberes ditos tradicionais. Na linha de produção moderna, a fragmentação impediu uma compreensão mais ampla da totalidade dos processos produtivos e gerou a alienação.

No contexto industrial, o foco é o contínuo funcionamento do sistema de produção e consumo, mas não necessariamente a vida, a natureza e os ritmos biológicos. Para tanto, segundo Argan [2], espaços e objetos foram concebidos sem ornamentos, com formas simples e apropriadas à função que deveriam exercer e à produção em série. Além disso, eram pesados como símbolos para a vida social, exemplos do lugar e utilidade que cada um teria na linha de produção moderna. Tudo deveria ser projetado, da cidade aos utensílios utilizados na cozinha, de forma contínua, incluindo a obsolescência e a substituição daquilo que ainda não estava deteriorado. Ainda hoje, a nova moda é responsável por manter a máquina funcionando e criar novos desejos de consumo. Para Argan [2], foi dessa forma que o desenho industrial contribuiu, ao lado comunicação, para a criação de produtos em vez de objetos. A partir daí, uma cultura do consumo se institucionalizou, pautada pelo poder que a informação passou a exercer, como bem observa Fontenelle [1].

Para o designer australiano Tony Fry [4], o modo de vida e de produção decorrente da industrialização acomodou todos os momentos da modernidade e foi responsável pelo modelo ambiental, material e estético com o qual se habituou a viver. Esse modelo, entretanto, compromete a vida biossocial e mostra-se inviável a longo prazo. A lógica de obsolescência e fim programado de tudo e de todos concorre para o esgotamento dos recursos e do planeta. Para evitar um possível fim de mundo, como descrito por Harari [5], Kopenawa e Albert [6] e Krenak [7], Fry [4] propõe uma reconstrução cultural, uma transformação envolvendo os sujeitos, os seres, a materialidade e as relações sociais, que certamente não será simples.

Uma possível reconexão com outras temporalidades, como a do campo, por exemplo, pode ser um caminho para repensar as relações com a natureza na cultura do consumo. No alvorecer da produção industrial, movimentos como o *arts and crafts*, referenciado pelo trabalho dos ingleses William Morris e John Ruskin, buscava a articulação de tecnologia e artesanato, segundo o historiador britânico Eric Hobsbawm [8]. Além de almejar processos produtivos humanizados, utilizava uma gama de ornamentos associados à função, com motivos botânicos, biológicos, femininos que faziam referência aos movimentos da natureza e estavam em diferentes escalas – em objetos, interiores, arquiteturas – no cotidiano das grandes cidades. Ao longo do século XX e atualmente, muitas foram as iniciativas para se repensar as reconexões com a natureza e seus ritmos. No campo das artes, as obras da Land Art são exemplares, como mostra o historiador Michael Lailach [9]. No design de ambientes, atualmente, a biofilia é uma forte tendência no cotidiano.

### 3. Café Jetiboca: reconexões entre campo e cidade

Para o designer italiano Ezio Manzini [10], o design tem um papel preponderante na criação de uma nova sensibilidade socioambiental. O profissional dessa área é visto como um protagonista, que, imerso no local e atento ao dia a dia, pode promover diálogos e articular outras formas de produção e organização social inovadoras que transitem para a sustentabilidade. As ações do designer Rafael Quick certamente concorrem para constituição de outros modos de vida com “negócios que contam história e mudam a história do lugar”, como mostra a jornalista Mariana Weber [11]. Quick é um dos responsáveis pelo Velho Mercado Novo, iniciativa que ocupa os espaços vazios do tradicional Mercado Novo em Belo Horizonte desde 2018. Essa ocupação se dá de forma cuidadosa, com a valorização do velho, da memória e do passado. Há uma preocupação com a permanência dos comerciantes tradicionais e com as características do lugar.

Os novos empreendimentos devem dialogar com as formas, as cores, os materiais, as texturas e a diversidade de atividades já existentes. Há comerciantes de frutas, verduras, alimentos, placas, uniformes, embalagens, velas, entre outras atividades, como gráficas e serviços elétricos. É essa constituição original e tradicional na cidade que serve como referência para o novo. Placas, uniformes e material gráfico dos novos negócios são produzidos no Mercado, que também abastece os empreendimentos gastronômicos. Os novos interiores se caracterizam pela rusticidade, que é própria do mercado, e pela reutilização de mobiliários e objetos, muitas vezes provenientes de vendas e antigos armazéns. Muitos dos novos negócios são de pequenos produtores interessados na cultura mineira, na sua experiência na contemporaneidade.



**Figura 1:** Vista da loja do Café Jetiboca no Mercado Novo. Fonte: Sprudge.

O Café Jetiboca é um dos negócios de Quick no Mercado Novo, que chama a atenção pelo cuidado com o lugar e a com cultura mineira, em especial com o mundo rural, artesanal, conectado aos ritmos da natureza. É esse imaginário, que valoriza o velho e o campo, que toma forma nos espaços físico e virtual da marca, em diferentes escalas. A loja física, que pode ser vista na Figura 1, é formada por dois ambientes contíguos que podem ser acessados apenas pelo olhar. Não é possível adentrar o espaço, mas observá-lo do balcão ou próximo das sacas de café que se colocam como um limite entre as duas aberturas da loja e o corredor. As cores são na maioria terrosas, com tonalidades que vão do claro ao escuro. Há predominância da madeira e da estopa de juta dos sacos utilizados para guardar o café. Empilhados, eles conformam um cenário que lembra um armazém antigo. Há elementos em metal, muitos enferrujados, e superfícies de vidro no balcão iluminado. Luminárias pendentes, na cor verde, com luz amarelada, iluminam o balcão de atendimento visto na Figura 2. Nesse local, o pedido é feito e o café é servido com queijo ou alguma quitanda escolhida pelo freguês. É possível assentar e observar com mais calma o interior do ambiente composto por inúmeros objetos, uma verdadeira coleção de memórias de cozinhas tradicionais e de elementos do campo, vistos também na Figura 3. Sacas, peneiras, latas,

balança, escada, viola, cabideiro, roupas de trabalho, vassouras, pás. Tudo é velho. Se for novo, é tradicional. As informações foram pintadas à mão nas paredes, com caligrafia muito própria da utilizada em comércios populares. A placa do estabelecimento, assim como os uniformes e grande parte do material gráfico, foi feita no mercado. É importante destacar que a iluminação quente, direcionada e com muitas sombras tem um papel fundamental na criação da ambiência aconchegante, muito próxima de uma iluminação feita com velas ou lamparinas. As sombras, ao envolver os espaços e objetos, criam áreas que não podem ser vistas e que por esse motivo convocam a imaginação e novos olhares. O cheiro e o gosto do café ampliam a experiência desse mundo, que remete à casa do interior rural pouquíssimo iluminada. Segundo Quick “o que a gente fez foi trazer a cultura da fazenda e mostrar que é maravilhosa, tem muito valor [...]. A galera entra aqui e chora. É normal, cotidiano” [11].



Figura 2: Interior do Café Jetiboca no Mercado Novo. Fonte: Sprudge.

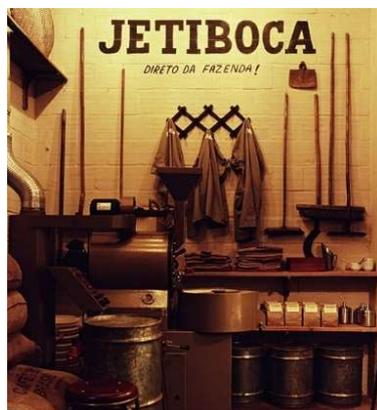


Figura 3: Interior do Café Jetiboca no Mercado Novo. Fonte: Sprudge.

O Café Jetiboca se apresenta virtualmente através de um site e de uma conta no Instagram. O site é direcionado para a venda de produtos, como o café e peças gráficas, todos apresentados junto ao preço e com ferramentas apropriadas à seleção e à compra. A conta do Instagram, por sua vez, foi objeto de análise porque exhibe as imagens que divulgam virtualmente a marca. São cerca de 100 publicações, iniciadas em 2018, e mais de 12 mil seguidores. São poucas publicações ao longo de quase seis anos de existência do Café, contrariando a lógica das redes sociais, que estimulam o engajamento através de publicações periódicas. Há imagens fotográficas dos produtos, das embalagens, de algumas peças publicitárias e de peças antigas que são intercaladas com imagens da lavoura, dos pés de café e da fazenda produtora situada no interior de Minas Gerais. Não há imagens da loja do Café Jetiboca situada no Mercado Novo, ou seja, a ambiência da loja física não é revelada na rede social. Mas a luminosidade de todas as fotografias publicadas na galeria de imagens do Instagram, conhecida como *feed*, visto na Figura 4, é curiosamente a mesma da loja física.

As cenas são capturadas sob uma luz com muitas sombras, que configuram veladuras para o objeto, produto ou paisagem. Apenas as artes gráficas possuem uma iluminação homogênea quando divulgadas. No tempo da colheita do café, mais imagens são divulgadas no *feed* e nos *stories*. Imagens de todas as colheitas, desde 2019, estão organizadas por ano e fixadas como *highlights*. A colheita é, de fato, um ponto alto na constituição imaginário da marca, que almeja valorizar a fazenda. Se não é possível participar do evento na fazenda, aberto a interessados, amigos e convidados, é possível ver as imagens da colheita, dos momentos de trabalho e celebração da natureza, tão incomuns na cidade. Para cada colheita anual, é feito um cartaz que comemora esse tempo, como o de 2021, visto na Figura 5.



**Figura 4:** Parte do feed do Instagram do Café Jetiboca. Fonte: Reprodução Instagram.

A linguagem utilizada no cartaz, assim como em todas as peças gráficas, merece atenção. A composição do universo de referência da marca privilegia a utilização da linha e dos planos de cor, com clara referência à litografia utilizada pela publicidade nos primórdios da comunicação de massa. As representações em rótulos, cartazes e embalagens, dessa forma, aproximam-se do desenho e distanciam-se da hiper-realidade que a tecnologia atual possibilita. A tipografia também é utilizada na papelaria de embalagens mais simples, costuradas à máquina. A linha ou o relevo tipográfico criam texturas táteis e ópticas que convidam a ver com calma ou a tocar imagens e superfícies. Elementos como mapas, letras, pássaros, folhas, sacas de café, entre outros, aparecem em cartazes, em peças de divulgação, em rótulos inspirados nos selos de carta: desenhados, impressos, picotados e colados nas latas.



**Figura 5:** Cartaz da colheita de 2021 do Café Jetiboca. Fonte: Reprodução Instagram.

#### 4. Conclusões

A cultura do consumo caracteriza a vida contemporânea globalizada. É por meio das mercadorias que as identidades são constituídas e os sujeitos se expressam. Na origem desse modo de vida está o capitalismo e a produção industrial, cuja lógica é de contínuo crescimento. A preocupação com a insustentabilidade desse modelo, entretanto, é de certa forma recente e tem impactado produtores e consumidores. As abordagens de design argumentam a importância da reconstrução desse modelo cultural hegemônico que esgota os recursos, cria abismos sociais e concorre para o fim do planeta. Para essa transformação, os designers podem ter um papel fundamental na construção de outros valores e até de outras formas de vida talvez mais vinculadas aos contextos e a seus recursos. O Café Jetiboca foi escolhido para o estudo porque cria, por meio do design, em múltiplas escalas, outras formas de relação com os produtos e com a cultura do consumo. Chama a atenção a reutilização de espaços e de objetos e as representações de uma vida rural artesanal caracterizada por certa duração, por uma renovação que se dá de forma mais lenta.

A análise da loja física e do Instagram da marca revelam estratégias para a composição dos espaços que são similares e constituem imagens e ambiências feitas para durar e serem revisitadas. A luminosidade quente, mas com muitas sombras, produz áreas de escuridão que impedem uma visão rápida e definitiva de espaços e objetos. É preciso parar para ver com calma, mas, mesmo assim, nem tudo é revelado. A duração está presente também no espaço e nos objetos escolhidos. O Mercado é antigo. A fazenda e a produção rural artesanal dizem de um mundo tradicional que existe há tempo. Os objetos escolhidos também são antigos, e muitos até estavam fora de moda. A comunicação visual usa de recursos que remontam os primórdios da comunicação de massa. Ao que tudo indica, a matéria da novidade é o velho, reapresentado como possibilidade de futuro em reapropriações e ressignificações. Curiosamente, a vida no campo, com a natureza e seus ciclos, também aparece como um modo de vida mais lento e inspirador. No contexto de uma cultura que cria o desejo pelo novo e planeja a obsolescência dos produtos e até dos sujeitos, a valorização da permanência e a da vida lenta junto à natureza no campo colocam-se como novos valores. Eles certamente não resolverão o complexo problema da sustentabilidade, mas criam outra subjetividade dentro da cultura do consumo marcada pelo descarte.

## Referências

- [1] FONTENELLE, Isleide Arruda. **Cultura do consumo**: fundamentos e formas contemporâneas. Rio de Janeiro: FGV, 2017.
- [2] ARGAN, Giulio Carlo. **Projeto e destino**. Tradução Marcos Bagno. São Paulo: Ática, 2001.
- [3] MONTANER, Josep Maria. **A modernidade superada**: arquitetura, arte e pensamento do século XX. Tradução Esther Pereira da Silva e Carlos Muñoz Gallego. Barcelona: Gustavo Gili, 2001.
- [4] FRY, Tony. **Reconstruções**: ecologia, design e filosofia. Tradução Gilson César Cardoso de Sousa. São Paulo: Edusp, 2009.
- [5] HARARI, Yuval Noah. **Homo deus**: uma breve história do amanhã. Tradução Paulo Geiger. São Paulo: Companhia das Letras, 2016.
- [6] KOPENAWA, Davi; ALBERT, Bruce. **A queda do céu**: palavras de um xamã yanomami. Tradução Beatriz Perrone-Moisés. São Paulo: Companhia das Letras, 2015.
- [7] KRENAK, Ailton. **Ideias para adiar o fim do mundo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.
- [8] HOBBSAWM, Eric J. **A era do capital**: 1848-1875. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2023.
- [9] LAILACH, Michael. **Land art**. Los Angeles: Taschen America, 2007.
- [10] MANZINI, Ezio. **Design quando todos fazem design**: uma introdução ao design para a inovação social. Tradução Luiza Araújo. São Leopoldo, RS: Unisinos, 2017.
- [11] WEBER, Mariana. Rafael Quick faz em Belo Horizonte negócios que contam histórias – e mudam a história dos lugares onde estão. **The Summer Hunter**, 14 jan. 2020. Disponível em: <https://thesummerhunter.com/belo-horizonte-velho-mercado-juramento-rafael-quick/>. Acesso em: 30 jun. 2023.

## Moda sustentável para quem? Os desafios da inclusão *Sustainable fashion for whom? The challenges of inclusion*

**Glauber Soares Junior, Mestre, Universidade Feevale/Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG, Ubá).**

glaubersoares196@hotmail.com

**Juliane França Ferreira, Mestre, Universidade Feevale.**

julieneff@hotmail.com

**Fabiano Eloy Atilio Batista, Doutor, Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG, Ubá)/Universidade Federal de Juiz de Fora.**

fabiano\_jfmg@hotmail.com

**Claudia Schemes, Doutora, Universidade Feevale.**

claudias@feevale.br

### Resumo

As discussões que versam sobre as problemáticas socioambientais ocasionadas pela indústria têxtil e de confecção não são novas. Muitos pesquisadores vêm, ao longo dos anos, debatendo e criando soluções para que a produção de novas peças de vestuário seja menos agressiva e inclusiva, entretanto, a indústria da moda brasileira está, no geral, ainda longe de ser sustentável. Quando adicionamos a variável inclusão, essa questão fica ainda mais dificultosa. Partindo desses pressupostos, esse artigo teve o objetivo de analisar quais os públicos que as marcas que se dizem sustentáveis atingem. Para tal, trata-se de uma pesquisa aplicada, do tipo exploratório-descritiva, com tratamento de dados quantitativo-qualitativo. Para isso, foram exploradas 12 marcas de moda sustentáveis brasileiras, considerando aspectos como valores cobrados pelas peças, tabela de medidas trabalhadas e indicação de peças inclusivas. Observou-se que os valores cobrados e as numerações das peças são questões excludentes que impossibilitam que todos que queiram tenham acesso à moda sustentável. Além disso, nenhuma das marcas analisadas indica questões referentes à acessibilidade, perpetuando a exclusão de corpos dissidentes na moda.

**Palavras-chave:** Design de moda; Sustentabilidade; Inclusão

### Abstract

*Discussions about the socio-environmental problems caused by the textile and clothing industry are not new. Over the years, many researchers have been debating and creating solutions so that the production of new garments is less aggressive and inclusive. However, the Brazilian fashion industry, is still a long way from being sustainable. When we add the inclusion variable, this issue becomes even more difficult. Based on these assumptions, the aim of this article was to analyze which audiences brands that claim to be sustainable reach. To this end, it is an applied, exploratory-descriptive study, with quantitative-qualitative data treatment. To this end, 12 Brazilian sustainable fashion brands were explored, taking into account aspects such as the prices charged for the garments, the size chart used and the indication of inclusive garments. It was observed that the prices charged and the sizes of the garments are exclusionary issues that make it impossible for everyone who wants to have access to sustainable fashion. What's more, none of the brands analyzed indicate accessibility issues, perpetuating the exclusion of dissident bodies in fashion..*

**Keywords:** Fashion design; Sustainability; Inclusion

## 1. Introdução

A moda é uma expressão cultural que vai muito além do simples ato de vestir-se. Ela reflete valores, identidades e tendências de uma sociedade em constante evolução. No entanto, para que essa expressão esteja em consonância com esta sociedade em evolução, ela deve ser pensada de forma inclusiva e sustentável – entendendo aqui os seus três pilares inerentes à sustentabilidade - social, econômico e ambiental. As pesquisas que analisam a cadeia produtiva de têxteis e da moda nacional são progressivas. As temáticas abordadas vão desde a análise dos impactos ambientais causados por essa indústria – que segue sendo uma das mais poluentes do mundo – até o desenvolvimento de tecnologias e materiais menos prejudiciais à esfera socioambiental [01].

Para o Fashion Revolution [02], a moda só conseguirá ser de fato sustentável se também for diversa e inclusiva. Conforme o movimento, embora existam muitas pessoas que possuem algum tipo de deficiência no país – 18,6 milhões de pessoas, segundo dados Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) realizada pelo IBGE [03] – comprar peças de vestuário é algo dificultoso, enquanto essa indústria por meio da padronização imposta nas roupas, faz a normalização de determinados tipos de corpos em relação a outros, que seguem sendo marginalizados e não pensados como público alvo. É nesse contexto que os desafios da sustentabilidade na moda vão além da preservação de recursos naturais. No âmbito social, a inclusão é também um dos fatores que se enquadram nas premissas da sustentabilidade [04], portanto, as marcas de moda que se dizem sustentáveis devem também ser inclusivas.

Nessa circunstância, esse artigo tem como objetivo analisar quais os públicos que marcas que se dizem sustentáveis atingem visando assimilar se esses empreendimentos se preocupam em ser inclusivos e diversificados. Assim, para além das preocupações com o âmbito ambiental, esse texto respalda-se na sustentabilidade como fator social.

## 2. Procedimentos metodológicos

Partindo de tais pressupostos, esse artigo possui natureza aplicada, cujos dados foram organizados de forma exploratório-descritiva e tratados de maneira qualitativa. No que diz respeito aos procedimentos técnicos, optou-se por efetivar estudo de casos, em que, conforme Gil [05], busca-se por explorar e descrever situações e explicitar variáveis causais de determinado fenômeno. Dessa forma, estudaram-se 12 marcas de moda que se intitulam sustentáveis com intuito de entender se essas se preocupam em serem inclusivas e diversas, questão melhor abordada na seção dos resultados. Os dados relativos a essas empresas foram buscados nos próprios sites e também na página CNPJ Info. No Quadro 1 podem ser visualizadas as marcas selecionadas, seguidas de uma breve descrição sobre aspectos que as ligam à sustentabilidade, os Estados de origem e o porte empresarial. As marcas foram designadas durante a exposição como “Marca X”, em ordem alfabética, indo de “Marca A” a “Marca L”.

**Quadro 1:** Marcas de moda sustentável por descrição, origem e porte.

Marca	Descrição	Estado de origem	Porte
Marca A	Marca que utiliza processos, fibras e tingimento natural.	São Paulo	Micro
Marca B	Utiliza matérias-primas totalmente brasileiras.	São Paulo	Micro
Marca C	Empresa vegana e local, que trabalha com tecidos biodegradáveis, orgânicos, certificados e brasileiros.	Santa Catarina	Micro
Marca D	Produtos, matérias-primas e processos artesanais.	Fortaleza	Micro
Marca E	Peças básicas, tecidos de alta qualidade, cores neutras, modelagens clássicas.	São Paulo	Micro
Marca F	Peças de vestuário funcionais, uso de fibras naturais, uso tecnologias.	São Paulo	Demais
Marca G	Tenta incorporar recursos sustentáveis no processo produtivo.	Rio de Janeiro	Demais
Marca H	Peças básicas. Produção ética, responsável e consciente. Usa algodão orgânico e tingimento natural.	São Paulo	Micro
Marca I	Utilizam técnicas artesanais como o patchwork e tecidos africanos.	Bahia	Micro
Marca J	Marca <i>slow fashion</i> , utiliza matérias-primas naturais.	Rio de Janeiro	Micro
Marca K	Processos manuais, habilidades ancestrais e matéria-prima artesanal.	Rio Grande do Norte	Micro
Marca L	Marca que desenvolve ações, parcerias e projetos sociais.	Bahia	Micro

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Observa-se que a maioria das marcas é microempresa, ou seja, possuem faturamento anual de até R\$ 360 mil. Duas (Marcas F e G) são consideradas “demais”, empresas que possuem faturamento anual superior a R\$ 4,8 milhões. Dos empreendimentos analisados, o G é o que possui maior distribuição, sendo considerado um grande varejista. Essa marca foi avaliada pelo Índice de Transparência do Fashion Revolution [06].

Enquanto variáveis de análise, esse artigo focalizou na investigação dos preços (menor e maior) cobrados pelos itens, tabela de medidas (menor número e maior número produzido), gênero, e se as peças produzidas possuem indicações de serem inclusivas. Acredita-se que com essas variáveis foi possível iniciar uma discussão sobre a problemática da inclusão na moda sustentável.

### 3. Moda, sustentabilidade e inclusão

Ao propor com esse artigo discorrer sobre a moda, a sustentabilidade e a inclusão, estabelecemos reflexões sobre quais são os desafios que marcas de moda enfrentam para se tornarem sustentáveis, se de fato elas alcançam este propósito, e se a inclusão é uma variável considerada.

Para isso é importante ressaltar que existe um grupo de pesquisadores que se dedicam em analisar a viabilidade de avançarmos nos próximos anos com a focalização na preservação dos recursos naturais e juntamente, visam manter as demandas do crescimento econômico e do crescimento estimado da população mundial em 2050. A pesquisa “Uma visão Global Alcançável para a Preservação e Bem-Estar Humano” foi desenvolvida em parceria com *The Nature Conservancy* pela Universidade de Minnesota e auxiliada por onze instituições. A pesquisa expõe um teste científico que afirma que é possível coexistir comunidades humanas justamente com ecossistemas saudáveis de forma satisfatória [07].

O projeto se preocupa em agir coletivamente e oferecer suporte à organização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) das Nações Unidas, com o intuito de prever os problemas relacionados à poluição e escassez dos recursos naturais e resolvê-los da forma mais acelerada possível.

Partindo da perspectiva de preservar os recursos naturais no planeta, é preciso ressaltar as possibilidades de a indústria da moda reduzir o uso de recursos e amenizar seus descartes para auxiliar efetivamente nesta causa. Deste modo, as pesquisas que focalizam essa temática salientam a relevância de pensar alternativas sustentáveis para o processo de produção das marcas que compõem a indústria de confecções e da moda. Considerando que um dos grandes poluentes é a demanda do conhecido *Fast Fashion* – que em tradução livre significa moda rápida, ou pronto para vestir –, ou seja, é um sistema cujo intuito é lançar cada vez mais rápido produtos no mercado e de baixo custo para atender a demanda de lojas de departamento que também disponibilizam vestuário e diversos outros produtos [08].

Ao compreender que o comportamento coletivo das mudanças cíclicas é um fenômeno social, em que costumes, hábitos e escolhas são validados pela sociedade, evidencia-se que os preceitos da sustentabilidade se tornam uma prática obrigatória e que precisam permear o imaginário coletivo. No contexto da moda, o termo “costume” é utilizado para descrever um hábito constante e permanente que exerce influência no comportamento, ou seja, a conduta e modo de ser de uma comunidade ou grupo social. Este conceito remete à ideia de sistema e estrutura, representando um conjunto de vários elementos inter-relacionados [09].

Então, para que a problemática relacionada aos impactos socioambientais ocasionados pela indústria têxtil e de moda sejam diminuídos e solucionados precisa ser fortalecido uma lógica industrial respaldada na diminuição dos excessos, modificando pensamentos, hábitos e padrões de consumo [10].

Dessa forma, como contrapartida ao *Fast Fashion*, surgiram movimentos como o *Fashion Revolution* e o *Slow Fashion* – moda lenta – que respaldam suas ações na preservação dos recursos naturais e dos direitos dos trabalhadores das empresas de alta demanda na moda. Esses movimentos questionam “Quem fez minhas roupas?” priorizando a sustentabilidade e a ética na indústria da moda [06].

A união desses movimentos sociais tem cobrado cada vez mais um plano de preservação dos recursos, e isso se torna um comportamento que propicia preocupações nas quais os consumidores começam a se informar antes de adquirirem um determinado produto. Além disso, existe uma cobrança vinda das políticas públicas para ser colocada em prática a cultura da sustentabilidade também para auxiliar na economia.

As demandas da sociedade são direcionadas para as empresas, assim, existem grupos de consumidores que ponderam suas escolhas por marcas que desenvolvem produtos com uma lógica de produção sustentável. Uma das possíveis soluções buscadas por marcas de moda sustentável diz respeito a aquisição de recursos tecnológicos, enquanto é imperativo que os novos sistemas de produção incorporem de maneira automatizada os processos destinados a assegurar a sustentabilidade, alinhando-se assim às crescentes capacidades industriais [11]. Outro aspecto pode ser o olhar para técnicas e processos produtivos artesanais, que utilizam menos recursos e materiais alternativos.

Nessa lógica, as empresas podem aderir ao *Slow Fashion*, levando a considerar uma forma diferente de pensar a moda, onde prioriza a qualidade e durabilidade dos produtos. Com esse pensar, as empresas conseguem criar uma estratégia de mercado, onde apresentam soluções que vão ao encontro das preocupações com a sustentabilidade. Dessa maneira, a abordagem do *Slow Fashion* visa estabelecer uma conexão mais estreita entre o consumo e a produção, direcionando as práticas da indústria da moda para uma relação mais imediata com a justiça social, a promoção de renda local, a inclusão da diversidade cultural, a ética ambiental e, conseqüentemente, a sustentabilidade em seu sentido mais abrangente. Importante ressaltar que produtos feitos pelo *Slow fashion* demoram mais tempo para serem produzidos pelo fato de serem feitos manualmente e na maioria por empresas locais, o que faz destes produtos serem mais onerosos [12].

Por isso, produtos feitos pela “moda lenta” agregam valor a peça final e as marcas se beneficiam disto para transformar esses produtos em uma exclusividade reservada a um consumidor exigente que adere ao *slow fashion*, com isso, os produtos se tornam usados por consumidores que buscam transmitir significados pessoais, estéticos e éticos com o intuito de ser ecologicamente correto.

As discussões sobre a prática projetual de uma moda mais sustentável não são novas. Entretanto, essa indústria segue sendo uma das que mais poluem o meio ambiente. Em contrapartida, existe uma tendência de marcas de vestuário se especializarem na produção de peças de roupas seguindo preceitos da sustentabilidade, algo que vai ao encontro das demandas de parte da sociedade.

Considerando que uma das premissas da sustentabilidade está relacionada com o âmbito social, a inclusão é uma importante variável. Dessa maneira, no que tange aos aspectos sociais na moda, um dos principais desafios é a inclusão e a valorização da diversidade corporal. Por

décadas, a indústria da moda promoveu um ideal corporal inatingível, contribuindo para a perpetuação de padrões excludentes. No entanto, a realidade é vasta em termos de formas, tamanhos e características físicas e cognitivas, e é fundamental que a moda abrace essa diversidade [13, 14]. É nesse contexto que a próxima seção tem em vista analisar se as marcas de moda analisadas se preocupam com a inclusão e com a diversidade.

#### 4. Resultados

Ainda que não exista uma pesquisa que sistematize as marcas de moda que se dizem sustentáveis ao nível nacional, a partir de buscas em matérias disponibilizadas no formato online realizadas por sites de revistas como a *Claudia* e *blogs* de moda como o *Fashion Bubbles*, foram elencados 12 empreendimentos, como pode ser averiguado nos dados do Quadro 2. Os dados foram organizados seguindo as variáveis preço dos produtos, numeração das peças, gênero e indicação de inclusão (peças adaptáveis, com indicações táteis, entre outras questões).

**Quadro 2:** Marcas de moda sustentável.

Marca	Preço dos produtos	Numeração das peças	Gênero	Possui indicação de inclusão?
Marca A	R\$162,00 a R\$7.992,00	PP ao GG	Feminino	Não
Marca B	R\$391,00 a R\$4.682,00	34 a 46 (P ao G)	Feminino	Não
Marca C	R\$127,00 a R\$629,00	PP ao GG	Feminino	Não
Marca D	R\$69,00 a R\$3.449,00	P ao G e peças em tamanho "único"	Feminino	Não
Marca E	R\$139,00 a R\$1.059,00	PP ao GG 32 ao 50	Feminino	Não
Marca F	R\$109,00 a R\$1.999,00	P ao XGG (Feminino) P ao XXGG (Masculino)	Feminino e Masculino	Não
Marca G	R\$71,40 a R\$2.098,00	PP ao GG	Feminino	Não
Marca H	R\$49,00 a R\$319,00	P ao XGG 36 ao 50	Feminino	Não
Marca I	R\$349,00 a R\$3.000,00	PP ao GG	Feminino e Masculino	Não
Marca J	R\$285,00 a R\$986,00	P ao G	Feminino e Masculino	Não
Marca K	R\$68,70 a R\$5.899,00	PP ao GG	Masculino	Não
Marca L	R\$89,00 a R\$399,00	PP ao XG	Feminino e Masculino	Não

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

No que diz respeito à variável preço, o menor valor encontrado foi na Marca H, que possuía produtos a partir de R\$ 49,00. Já o valor mais alto encontrado na Marca A, que dispunha de produtos com valores que poderiam chegar a R\$ 7.992,00. De forma geral, a maioria (7 das 12 marcas) possuía valores mínimos acima de R\$ 100,00, o que pode ser considerado um limitador tendo em vista que, em 2024, o salário mínimo nacional era de R\$ 1.412,00. Ademais, segundo dados do IBGE [15], mais de 60% da população brasileira vivia com até um salário mínimo por mês, inviabilizando seu potencial aquisitivo. Assim, pela média de preços cobrados pela maioria das marcas analisadas, pode-se entender que essas possuem um público-alvo específico no que tange à classe social, e que, por essa variável, existe uma limitação de que outros consumam seus produtos. Esse cenário sugere uma segmentação socioeconômica no público-alvo dessas marcas, limitando o acesso de consumidores com menor poder aquisitivo.

Interessante observar que sete das marcas atendem apenas ao público feminino. Quatro produzem para mulheres e homens e apenas uma é voltada exclusivamente para o público masculino. Esse dado nos permite efetivar uma importante discussão de gênero ante a sustentabilidade. Essa questão vai ao encontro dos dados apresentados por Ballew et al., [16] ao identificarem que as mulheres possuem maior conscientização ambiental em relação aos homens. Nessa perspectiva, existem mais marcas de vestuário sustentável voltadas para o público feminino.

Em relação à tabela de medidas dessas empresas, tem-se destacado que a maioria confecciona produtos que vão do tamanho PP ao GG. Apenas três produzem roupas com tamanhos maiores (XG e XGG). Considerando a medida da cintura, foi possível observar que as tabelas variam muito, ressaltando uma falta de padronização. Marcas como a D, G, H, I e J, como exemplificação, possuem o tamanho máximo de cintura menor que 100 cm – 78 cm, 83 cm, 80 cm, 89 cm, 90 cm respectivamente –, enquanto para a Marca C esse número é de 128. Nesse contexto, mulheres de corpo gordo teriam dificuldades em consumir produtos de algumas dessas marcas.

Essa falta de variedade de tamanhos é agravada pela ausência de indicações de inclusão, como adaptações para pessoas com deficiência, indicando uma lacuna significativa na oferta de peças de vestuário inclusivas. Portanto, os dados evidenciam não apenas os desafios relacionados aos preços elevados e à falta de diversidade de tamanhos, mas também a necessidade urgente de uma abordagem mais inclusiva e acessível na indústria da moda sustentável que exclui corpos dissidentes que precisam buscar por marcas exclusivas e específicas para esse nicho consumidor.

## 5. Algumas Discussões

Os dados apresentados nos revelam a necessidade de pensar sobre a inclusão e a valorização da diferença no campo da moda. Se conforme Castilho [13] e Carrera e Torquato [14] ao longo de décadas a indústria da moda, foi no geral excludente e criadora de padrões engessados e inalcançáveis, ao considerar a diversidade de formas, tamanhos e características físicas e cognitivas distintas dos indivíduos, essas marcas seguem sendo, em suma, não inclusivas, o que dificulta de considerá-las holisticamente sustentáveis, enquanto a variável social não é abordada em sua multiplicidade.

Ao refletirmos, por exemplo, em relação às pessoas com deficiência, pessoas idosas, crianças com deficiência, dentre outros sujeitos que possuem condições específicas, observamos que, ainda hoje, estes enfrentam obstáculos significativos no acesso à moda. Desde a falta de opções de vestuário que contemplem suas especificidades até a ausência de modelos que os representem nas campanhas publicitárias e nos desfiles de moda.

Além disso, é importante questionar a “falsa ideia” de sustentabilidade social na moda. Embora a sustentabilidade ambiental tenha recebido crescente atenção nos últimos anos (Berlim [08]; Cantori [17]; Troiani, Sehnem e Carvalho [18]; Soares Junior et al. [01]; dentre outros), a dimensão social, especialmente no que tange à compreensão da diversidade e da inclusão dos sujeitos ainda se encontra num constante debate.

A inclusão na moda oferece diversas oportunidades, destacando-se a celebração da diversidade corporal, que promove a aceitação de diferentes formas e tamanhos. Além disso, a expansão do mercado, a inovação criativa e o empoderamento individual são potenciais benefícios. No entanto, a jornada em direção à inclusão enfrenta desafios significativos, como os padrões arraigados na indústria, a falta de representação nas equipes criativas, questões de acessibilidade e persistente estigmatização. Também implica em investir em pesquisa e desenvolvimento de produtos adaptados para pessoas com deficiência, pessoas idosas, dentre outros grupos com condições específicas, garantindo que todos tenham acesso igualitário à moda.

## 6. Considerações Finais

Com os dados aqui apresentados, levando em consideração as especificidades das 12 marcas analisadas, foi possível discutir que o pilar social é pouco explorado no que diz respeito a produção sustentável de vestuário, sobretudo, ao debruçar-se sobre questões como inclusão e diversidade corporal. Nesse linear, fatores como preços elevados, baixa variação de numerações, e falta de produção de roupas modulares e acessíveis faz com que muitos indivíduos não consigam consumir esses produtos, limitando-os a públicos-alvo muito específicos.

Nessa perspectiva, é fundamental que os processos produtivos de vestuário sejam repensados para a inclusão social ser uma variável ponderada por todos. Assim como a sustentabilidade ambiental, a sustentabilidade social tangibilizada pela acessibilidade deve ser aplicada em toda a cadeia produtiva de vestuário, e assim, pessoas com necessidades não precisarão buscar por marcas específicas.

Para enfrentar os desafios relacionados a inclusão no que tange ao desenvolvimento e consumo de produtos de vestuário, é essencial adotar uma abordagem mais inclusiva na moda. Isso envolve repensar os padrões estéticos e promover uma representação mais diversificada de corpos na moda.

## Referências

- [01] SOARES JUNIOR, G; DANTAS, Í. J. de M.; BATISTA, F. E. A.; SOUSA, O. J. Consumo, processos produtivos e design de vestuário na perspectiva da sustentabilidade – revisão sistemática dos artigos publicados nas 10 edições do Ensus. **MIX Sustentável**, [S. l.], v. 9, n. 4, p. 143–156, 2023. DOI: 10.29183/2447-3073.MIX2023.v9.n4.143-156. Disponível em: <https://ojs.sites.ufsc.br/index.php/mixsustentavel/article/view/6164>. Acesso em: 13 mar. 2024.
- [02] FASHION REVOLUTION. **A moda só será sustentável se for diversa**. 2020. Disponível em: <https://www.fashionrevolution.org/brazil-blog/a-moda-so-sera-sustentavel-se-for-diversa/>. Acesso em: 12 mar. 2024.
- [03] IBGE. **Pessoas com deficiência**: divulgação dos resultados gerais. [S.L]: Coordenação de Pesquisas Por Amostra de Domicílios, 2022. Disponível em: [https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com\\_mediaibge/arquivos/0a9afaed04d79830f73a16136dba23b9.pdf](https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/0a9afaed04d79830f73a16136dba23b9.pdf). Acesso em: 10 mar. 2024.
- [04] MCNEILL, L; MOORE, R. Sustainable fashion consumption and the fast fashion conundrum: fashionable consumers and attitudes to sustainability in clothing choice. **International Journal Of Consumer Studies**, [S.L.], v. 39, n. 3, p. 212-222, 13 abr. 2015. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/ijcs.12169>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ijcs.12169>. Acesso em: 12 jan. 2024.
- [05] GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2022.
- [06] FASHION REVOLUTION BRASIL. **Índice De Transparência da Moda - Brasil**. [S.L]: Fashion Revolution Brasil, 2022. Disponível em: [https://issuu.com/fashionrevolution/docs/fr\\_indicedetranparenciadamodabrasil\\_2022](https://issuu.com/fashionrevolution/docs/fr_indicedetranparenciadamodabrasil_2022). Acesso em: 12 fev. 2024.
- [07] THE NATURE CONVERVANCY. **Um futuro onde pessoas e natureza prosperam é possível?** 2019. Disponível em: [https://www.tnc.org.br/conecte-se/comunicacao/artigos-e-estudos/um-futuro-onde-pessoas-e-natureza-prosperam-e-possivel-/?gad\\_source=1&gclid=Cj0KCQjAtaOtBhCwARIsAN\\_x-3JRivb5v9OV-](https://www.tnc.org.br/conecte-se/comunicacao/artigos-e-estudos/um-futuro-onde-pessoas-e-natureza-prosperam-e-possivel-/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjAtaOtBhCwARIsAN_x-3JRivb5v9OV-)

WT2oRd4mq6ZB\_EO1EACSzd8ngg8xI0oveN2ShaoU2IaArofEALw\_wcB Acesso em: 20 jan. 2024.

[08] BERLIM, L. **Moda e sustentabilidade**: uma reflexão necessária. Estação das Letras e Cores Editora, 2012.

[09] CALANCA, D. **História social da moda**. Editora Senac, 2008.

[10] SOUZA, T. C. V. de; RIBEIRO, R. A. C.; AYRES, E.; VIANA, F. C. A sustentabilidade na indústria da moda e o ressurgimento dos corantes naturais: desafios e possibilidades no século XXI. **dObra[s]** – revista da Associação Brasileira de Estudos de Pesquisas em Moda, [S. l.], n. 32, p. 66–87, 2021. DOI: 10.26563/dobras.i32.1367. Disponível em: <https://dobras.emnuvens.com.br/dobras/article/view/1367>. Acesso em: 22 jan. 2024.

[11] BRUNO, Flávio da Silveira. **A quarta revolução industrial do setor têxtil e de confecção**: a visão de futuro para 2030. 2017.

[12] BERLIM, L. G. Contribuições para a construção do conceito Slow Fashion: um novo olhar sobre a possibilidade da leveza sustentável. **dObra[s]** – revista da Associação Brasileira de Estudos de Pesquisas em Moda, [S. l.], n. 32, p. 130–151, 2021. DOI: 10.26563/dobras.i32.1370. Disponível em: <https://dobras.emnuvens.com.br/dobras/article/view/1370>. Acesso em: 12 fev. 2024

[13] CASTILHO, P. **Diversity Matters**: América Latina. McKinsey, 2020. Relatório disponível em: <https://www.mckinsey.com/br/our-insights/diversity-matters-america-latina>. Acesso em: 28 mar. 2024.

[14] CARRERA, F.; TORQUATO, C. Diversitywashing: as marcas e suas (in)coerências expressivas. **Comunicação Mídia e Consumo**, [S. l.], v. 17, n. 48, p. 84–107, 2020. DOI: 10.18568/cmc.v17i48.2069. Disponível em: <https://revistacmc.espm.br/revistacmc/article/view/2069>. Acesso em: 28 mar. 2024.

[15] IBGE. **Síntese de indicadores sociais**: uma análise das condições de vida da população brasileira. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102052.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2024.

[16] BALLEW, M. et al. Gender Differences in Public Understanding of Climate Change. **Yeal Program On Climate Change Communication**: Yale SCHOOL OF THE ENVIRONMENT, [S.L], set. 2018. Disponível em: <https://climatecommunication.yale.edu/publications/gender-differences-in-public-understanding-of-climate-change/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

[17] CANTORI, A. M. **Consumo consciente na moda**: o nível de consciência e a preferência entre os consumidores de slow fashion e fast fashion. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/225369>. Acesso em: 28 mar. 2024.

[18] TROIANI, L.; SEHNEM, S.; CARVALHO, L. Moda sustentável: uma análise sob a perspectiva do ensino de boas práticas de sustentabilidade e economia circular. **Cadernos EBAP.EBR**, Rio de Janeiro, RJ, v. 20, n. 1, p. 62–76, 2022. DOI: 10.1590/1679-395120200214. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/cadernosebape/article/view/85310>. Acesso em: 13 mar. 2024.

## A cultura de design no pós-desenvolvimento

### *The culture of design in post-development*

**Lucas Osorio Alves da Silva, Mestre em Design, UFRGS.**

luhcasalves@gmail.com

**Debora Barauna, Doutora em Design, UNISINOS.**

dbarauna@unisinios.br

#### **Resumo**

Algumas discussões sobre o conceito de desenvolvimento vêm provocando reflexões acerca das condições socioculturais atuais e do futuro da humanidade. Autores do sul global estão apresentando alternativas sistêmicas que vislumbram outra humanidade em que a autonomia cultural e política toma o centro do debate. Tais possibilidades sugerem que as transições sociais, necessárias neste contexto, podem ser balizadas pelo design, para que existam futuros mais sustentáveis nas perspectivas sociais, econômicas e ambientais. A partir deste panorama, este trabalho busca nas obras de Arturo Escobar as interpretações do pós-desenvolvimento como ampliação da cultura de design anteriormente propostas pela solução racional de problemas de Herbert Simon, a crítica à ordem social funcionalista estável apresentada por Klaus Krippendorff e o modelo híbrido de pensar o design em um contexto pós-humano de Laura Forlano. Este ensaio discute a interpretação de um design pós-desenvolvimentista, apresentando uma oportunidade relevante para reimaginar a prática do design como um motor de transformação social, econômica e ecológica.

**Palavras-chave:** Cultura de design; Pós-desenvolvimento; Sociocultural.

#### **Abstract**

*Some discussions about the concept of development are making the sociocultural conditions of the future of humanity current. Authors from the global south are participating in systemic alternatives that envision another humanity in which cultural and political autonomy takes center stage. Such extraordinary possibilities as the most significant social transitions, in this context, can be guided by design, so that future possibilities are more significant in social and environmental terms. From the solution of problems proposed by Herbert Simon, Arturo Escobar attempts are sought as an ideal solution for the post-development of this model of proposals for the critique of the order of problems of the K design culture, presented by Krippendorff and rational solution presented by Krippendorff and a functional solution for thinking about design in a post-human context by Laura Forlano. This article discusses the interpretation of a post-developmentist design, offering a significant opportunity to reimagine design practice as a driver of social, economic, and ecological transformation.*

**Keywords:** Culture of design, Post-development, Sociocultural.

## 1. Introdução

Nas estrofes da música Construção, Chico Buarque é categórico: “Subiu a construção como se fosse máquina, ergueu no patamar quatro paredes sólidas, tijolo com tijolo num desenho mágico [...] E se acabou no chão feito um pacote flácido, agonizou no meio do passeio público, morreu na contramão atrapalhando o tráfego” [1]. A poesia em forma de canção explicita a alienação do trabalho em que um operário é apenas mais um fragmento que, desprovido de suas conotações humanas, serve apenas para cumprir seu papel operacional. A última estrofe marca uma mediocridade que sequer impressiona quem está à volta do indivíduo, senão por ele atrapalhar o tráfego e a rotina que insistem em se tornarem cada vez mais apressadas. A interpretação da canção possibilita uma ideia de que o desenvolvimento não pode parar, haja vista as necessidades econômicas, fruto de uma estrutura fortemente baseada no sucesso pelo capital e pela meritocracia. O desenvolvimento, esse construto homogeneizante, não recai somente sobre a força do trabalho marginal, por meio de subempregos e redução da sua individualidade humana a uma função laboral, mas também reincide na degradação ambiental e na sobreposição de determinadas culturas sobre outras.

As consequências desastrosas do desenvolvimento nos âmbitos sociais, ambientais e econômicos vêm sendo posta em xeque por autores do sul global há pelo menos 3 décadas, como Vandana Shiva [2], Boaventura de Souza Santos [3], Antônio Bispo dos Santos [4] entre outros, isto porque as condutas desenvolvimentistas colonizantes são prescritas a países ditos subdesenvolvidos ou em desenvolvimento como único caminho possível de prosperidade. Ao adotarem tal visão, estes países lançam mão das suas características sociais e ambientais para repetir as receitas de sistemas que privilegiam o ganho econômico em detrimento do bem estar socioambiental. O pós-desenvolvimento desloca o foco essencial do ganho econômico para o bem viver do sujeito, por meio da autonomia sociocultural e política. Junto a esse olhar, o design está presente como um dos balizadores capazes de sistematizar alguns movimentos importantes para a visão pós-desenvolvimentista, pois “O design é ontológico no sentido de que todos os objetos, ferramentas e serviços liderados pelo design trazem maneiras particulares de ser, conhecer e fazer” [5].

As transições sociais, que são necessárias para que a ideia de indivíduo, cultura e natureza deixem de ser destruídas pelo sistema que só é orientado ao desenvolvimento, devem ser estimuladas para que seja possível um florescimento da diversidade por meio das práticas locais comunitárias. Os conhecimentos locais devem ser elevados e colocados em tensionamento com as estruturas produtivas que obrigam traduções e trocas desiguais, sejam elas materiais ou semióticas, nas redes de conhecimento e poder [6]. É sempre importante ressaltar que os próprios saberes localizados devem ser revistos caso estabeleçam estruturas de poder que também obriguem tais trocas desiguais. As visões ofertadas por Arturo Escobar em *Designs for Pluriverse* e em *Pluriverso* um dicionário do pós-desenvolvimento, defendem que o conhecimento de pessoas e populações, que são orientadas por atividades ditadas pelos ritmos e limites da natureza, centralizam o respeito à todas as vidas e todas as culturas elevando o bem viver acima da acumulação material [5]. Avançando no pensamento do autor, a busca coletiva de um mundo ecologicamente sábio e socialmente justo seria possível pelo potencial prático do design em contribuir para as profundas transições culturais e ecológicas – cada vez mais necessárias – para a superação dos problemas que engendram as mudanças climáticas, o aumento da pobreza, a falta de alimentação e energia, e sobretudo da crise de significado.

A partir da asserção que o design se tornaria parte de um grupo de balizadores das transições sociais necessárias no contexto, é imprescindível resgatar a história e desenvolvimento da cultura do design para que seja possível projetar tal afirmação. Ao recuperar pontos do percurso

histórico produzidos, cronologicamente, seria possível reconhecer os fatores ideológicos que determinados autores manifestam acerca das competências deste campo do conhecimento. Assim, seria possível anunciar uma ampliação na cultura do design, capaz de corroborar com a afirmação de que seria justamente o design capaz de ajudar o fortalecimento de dinâmicas sociais mais justas. Neste sentido, serão analisados três autores com seus respectivos referenciais teóricos na área: Herbert Simon [7], sob a ótica da solução racional dos problemas, Klaus Krippendorff [8] com sua crítica à ordem social funcionalista estável e Laura Forlano [9] e sua proposta de um modelo híbrido de pensar o design em um contexto pós-humano.

Por fim, retomando a alegoria proposta pela canção *Construção*, de 1971, que mostra a trajetória de um trabalhador brasileiro que morre atrapalhando o trânsito, evidencia-se a simbiose com as ideias pós-desenvolvimentistas, que defendem “[...] o trabalho como um meio de vida prazeroso, e não como um ‘meio de morte’ do qual precisamos fugir nos finais de semana e nas viagens de ecoturismo.” [5]. A crítica do sistema social atual, seja pela arte nacional ou pela visão de um mundo pós-desenvolvimentista, traz uma discussão necessária sobre as dinâmicas socioeconômicas, que não prosperam o indivíduo e tampouco o meio do qual faz parte, trazendo a luz os problemas contemporâneos, mas também a crise de significado que a permeia. A partir da visão crítica das dinâmicas de desenvolvimento atuais e do progresso das ideias defendidas por três autores que são referenciais teórico da área do design, consideramos oportuno debater a ampliação da cultura de design associada às relações propostas pelo pós-desenvolvimento.

## 2. O design e o problema

Ainda que a prática seja comumente estudada nos processos de design, esta área do conhecimento não apresenta somente processos de como as coisas devem ser feitas, mas também oferece teorias capazes de consolidar o campo – tornando a teoria e prática do design custosamente indissociáveis. Um dos primeiros marcos atribuídos à teoria do design nasce das contribuições de Hebert A. Simon [7] em seu livro “*As Ciências do Artificial*” em que o autor, mesmo propondo uma visão alternativa para a engenharia, administração, arquitetura, entre outras, apresenta uma sistematização para que qualquer profissional - engajado em resolver problemas, por meio de escolhas, de sínteses e de decisões - possa aproximar-se de uma ciência nos seus métodos de trabalho. Neste estímulo científico, o autor propõe que os atos projetuais devem ser direcionados a responder objetivos, funcionalidades e um propósito, tornando o ato de projetar técnico e sistematizado. É neste contexto que surge o problema do design, ponto inicial para os projetos vinculados a esta abordagem.

É importante ressaltar que a indicação de Simon e sua obra como marco na cultura de design, acontece a partir de estudos de Nigel Cross [10], que ocorrerão 15 anos após a publicação de *As Ciências do Artificial*, ou seja, Herbert Simon só se tornou um teórico importante no campo do design em 1984, quando uma compilação de textos intitulada *Developments in Design Methodology* de Nigel Cross foi publicada [11]. Esta visão positivista do design racional oferecida por Simon, que passou a ser amplamente discutida em estudos de diversos autores como Tony Fry [12], Richard Buchanan [13], Victor Margolin [14], incluindo Cross [10], tem suas bases em debates de uma ciência que parte de um problema lógico de projeto, haja vista que os processos de projeto são preparados para apresentar uma solução pragmática no final do seu percurso, sendo estabelecidas etapas baseadas na dicotomia problema/solução de forma racional.

Ao associar os estudos de Simon [7] e o design é possível compreender esse campo como uma metodologia capaz solucionar problemas, ou seja, adotara-se uma visão de “como as coisas

podem ser” para consolidar a cultura do artificial. O autor aplica a lógica científica de resolução de problemas aos processos de tomada de decisão, proporcionando assim uma visão utilitarista do design: se há problema, o design pode resolver "Uma vez que o problema da otimização, uma vez formalizado, é um problema matemático, ordinário - maximizar uma função sujeita a restrições - é evidente que a lógica usada para deduzir a resposta é a lógica ordinária do cálculo de predicados na qual a matemática assenta." [7]. Portanto, sua proposta recai sobre uma austeridade do problema, tornando-o muito próximo de uma equação lógica matemática baseada em problema e solução, capaz de resolver as necessidades daquele contexto. Em vista disto, a lógica assume a dianteira do problema de projeto, sendo acrescida à visão de que ao projeto interessa oferecer “o que as coisas devem ser” – ou seja, o seu resultado deve apresentar artefatos que cumpram objetivos e funcionalidades em harmonia com o seu contexto. O projeto deverá ser guiado por um problema – o que representaria uma visão limitada do design sob os aspectos sociais que são cada vez mais subjetivos no contemporâneo.

Ao cercar o design aos problemas de projeto é possível prever que apenas um deles seja escolhido em detrimento de outros, fechando as soluções aquele único problema – que por sua vez pode ser uma criação artificial. Promover um singular problema de projeto, para que sejam desenvolvidas soluções de forma lógica, é projetar de forma controlada sem levar em consideração os diversos modelos mentais transculturais, as práticas plurais e as existências proscritas dos envolvidos no projeto. Nesta argumentação é possível tencionar os predicados do pós-desenvolvimento, que levam em conta não só as diversas maneiras de se fazer, mas ampliam a riqueza nos diversos saberes, nas formas de intuir, crer, sentir, pensar e expressar. A cultura de design, restrita a essa perspectiva problema/solução, encontraria pouca relevância no contexto pós-desenvolvimentista, pois não levaria em conta todas as diversidades necessárias no ato de projetar, sejam elas técnicas ou das particularidades de cada projetista. Ao envolver diferentes estratégias que, por sua vez, envolvem diferentes pessoas, “[...] nenhuma solução pode ser exclusivamente técnica e nenhum processo de design pode ser considerado apenas em termos de resolução de problemas.” [15].

Compreendendo a importância do problema na cultura de design, seria possível propor, ao problema de projeto em contexto pós-desenvolvimentista, uma ampliação capaz de oferecer diversas soluções criativas a múltiplos problemas (ou propósitos), em que abundantes maneiras de enfrentar os desafios de projeto possam ser expressas. Oferecer uma solução ao problema de projeto de forma sistemática, via design, pode ser uma solução eficiente em contextos independentes, contudo existem diversas maneiras de encarar os desafios projetuais e formas ainda mais diversificadas de resolvê-los em contextos subjetivos. É de importância ímpar extrapolar o modelo mental segmentado a resolver problemas que está condicionado a uma lógica colonial “O sistema de mundo moderno, colonial, capitalista e patriarcal, portanto, marginaliza e degrada formas de conhecimento, tais como o cuidado, o direito, a ciência e economia não ocidentais.” [5]

Ainda assim, o design possui a capacidade e relevância em resolver problemas artificialmente criados em um projeto. Se existem problemas de acesso a alimentos, pobreza, crise climática e energética no mundo contemporâneo, os processos de design localizados podem resolver estes problemas projetuais a partir de soluções cocriativas entre designers e a comunidade local. Ainda que esse movimento não opte por propor soluções ao problema em sua maior dimensão, ou seja, no sistema que realmente desenvolve suas crises, a credibilidade em resolver um problema real localizado não desclassifica sua importância. Não obstante, o design encontrará em Klaus Krippendorff [8] uma subjetividade relevante e representativa, revelada pelo significado nos projetos de design, que poderá contribuir de forma mais efetiva à cultura de design em um contexto de pós-desenvolvimento.

### 3. O design e o significado

Klaus Krippendorff, em “A virada Semântica”, propõe um novo sentido ao design, afirmando que todo o projeto possui propósito e objetivos que procedem na linguagem, nas narrativas do que tem que mudar, do que precisa ser feito, de como deve ser feito, por quem e em que momento será mais oportuno. Ou seja, a virada semântica tem como núcleo o movimento em direção ao centralismo humano em que o significado – ligado à cultura – que está envolto em todas as definições do projeto, importa. A obra do autor sugere que a cultura de design deve mudar sua perspectiva de uma preocupação com a aparência de produtos tangíveis para projetar artefatos materiais e sociais, que se preocupem em fazer sentido para seus usuários, ampliando seu impacto, como por exemplo, ajudando comunidades e/ou apoiar uma sociedade que está se renovando de forma inédita e em uma velocidade recorde. Esta proposta é sustentada pela visão de que a sociedade atual não é estável e que, se na origem do design industrial os profissionais eram condicionados a promover uma estética universal, neste momento, é preciso olhar para as particularidades culturais na cultura de projeto “A virada semântica desafia a submissão cega dos designers a uma ordem social funcionalista estável, que é anacrônica ao tipo de sociedade vivenciada hoje.” [8]. Ao adotar tal visão, é preciso reconhecer que o design não é apenas sobre fazer coisas, mas também é, fundamentalmente, sobre dar sentido às coisas, haja vista que o design é uma atividade criativa que propõe produtos/serviços que fazem sentido para seus usuários. O que Krippendorff [8] sugere é uma base para design, que é ao mesmo tempo prática e filosófica, uma ciência de fazer e uma filosofia de propor artefatos para os outros. Se o design desloca seu objetivo em apenas entregar uma solução a um problema, ampliando sua área de atuação para oferecer sentidos, esta área do conhecimento seria condicionada a entender quais sentidos seriam importantes para determinada cultura, revisando prontamente a visão da estética universalista adotada no seu surgimento como campo do conhecimento.

O design tem como marco histórico a revolução industrial e subordinou os seus profissionais a criarem uma estética universalista que fornecia aos usuários uma compreensão sobre o produto válida, independente de qual contexto estivesse inserido [8]. Essa produção em massa de objetos ideal para todos, acabara por desprezar as variáveis culturais e as características artísticas locais em detrimento de uma estética universal que atribuiria a estas particularidades, certa necessidade de desenvolvimento industrial. Esse desejo pelo desenvolvimento aniquilou as nuances que expressavam as diferentes culturas, ofertando uma estética, uma linguagem e até mesmo uma ideia de modernidade padronizada, ligada às premissas industriais. Nesta estrutura hierarquizada, o autor mostra que muitas vezes a intenção dos produtores industriais importava mais do que as pesquisas desenvolvidas por designers, manifestando que a lógica produtor-produto-lucro serviu para o desenvolvimento da era industrial.

Cientes de que a lógica produtor-produto-lucro foi a que dominou o design pelos dois últimos séculos, é preciso questionar o quanto a cultura de design favoreceu o padrão de consumo atualmente insustentável, e por consequência, questionar qual tipo de “desenvolvimento” os designers anseiam a partir das inovações que propõem. Para o desenvolvimento profissional, os designers devem oferecer cada vez mais soluções educacionais para aperfeiçoamentos instantâneos online? Para o desenvolvimento social, os designers devem projetar serviços e produtos a fim de alcançar um PIB elevado? Para o desenvolvimento sustentável os designers devem propor serviços baseados em *green bonds*? Estas questões levam a diversas outras perguntas no campo da cultura do design: Será possível que a cultura de design continue projetando na mesma direção que está indo hoje? Aliás, é possível continuar nesse caminho de desenvolvimento em que desejos são explorados,

significados são criados, problemas são resolvidos com soluções localizadas e não sistêmicas e o sucesso da comercialização são temas alvo do designer? Se o mundo contemporâneo é uma era de produção em massa, seja para qual for o artefato, o design tornou-se uma ferramenta muito poderosa, no qual o indivíduo molda suas ferramentas e ambientes, e por desdobramento, a sociedade e ele próprio. Esta conjuntura exige ao designer altos níveis de entendimento social e de responsabilidade moral [16]. Esses questionamentos se fazem ainda mais pertinentes quando “A virada semântica é uma semente para o design se redesenhar por meio de seu discurso.” [8].

É possível compreender que Klaus Krippendorff propõe uma ampliação da perspectiva da cultura de design, lançando mão da discussão industrial de forma e função, avançando pelo problema e se propondo produzir significado a partir de seus artefatos para e com a sociedade. Ademais é o autor quem propõem que não existe princípios estéticos universais – argumento que se aproxima das propostas do pós-desenvolvimento “[...] desafiar a ontologia moderna do universalismo em prol da multiplicidade de universos possíveis. Esse é o significado de reivindicar um pluriverso.” [5]. É preciso prosperar ainda mais a cultura de design, que deverá lançar um olhar mais apurado às características e práticas locais para cultivar os significados e transfigurações sociais, tornando os projetos exercícios capazes de fornecer à cultura de design a preparação para os desafios do pós-desenvolvimento.

Os atuais contextos sociais são dinâmicos e subjetivos, exigindo maior atenção do designer ao projetar significado para a sociedade tal qual representado pelo pensamento “Com se pode imaginar, a virada semântica que o design está tomando está correlacionada com várias grandes mudanças intelectuais, culturais e filosóficas [...] também é pavimentada por mudanças radicais no ambiente social e tecnológico em que o design é hoje praticado” [8]. Este novo panorama que se estenderá ao pós-desenvolvimento, possivelmente manifestará que o ato de projetar entre pares é um ato egóico que não dialoga com a complexidade social, propondo que os projetos deverão servir cada vez mais como uma oportunidade para um design mais participativo emergir. No aspecto de produção de sentido, os designers não poderão projetar a partir do seu único ponto de vista e vivência, deslocando as experiências e organização sociais para o primeiro plano.

As expressivas ideias de Krippendorff avançam um tanto quanto combinando a fundamentação prática da reflexão-na-ação proposta Schön [17] e a precisão científica de Simon [7], em que o autor pode, cuidadosamente, engendrar uma doutrina sobre como dar sentido às coisas, ainda que esse sentido esteja estritamente ligado ao humano. A visão pragmática oferecida pelo autor, circunda a época na qual faze parte, tornando o design centrado no humano, que por sua vez está situado no antropoceno, um ponto relevante na obra de Krippendorff. Adicionando o contexto social subjetivo atual e do futuro, é importante analisar que a visão centrada no humano apresentada possui limites, portanto será ampliada por outros estudos, sendo uma importante contribuição a visão de transumanismo de Laura Forlano, que salienta a necessidade da cultura de design abraçar a igualdade para humanos e não humanos.

#### 4. O design e a sociedade pós-humana

Se Krippendorff [8] propõem que a virada semântica deve ser centrada no humano e que o designer pode produzir significados, o autor não oferece à cultura de design uma visão ampliada da relação além designers, incluindo sociedade e não humanos. A tecnologia vem capilarizando não só a sua atuação na sociedade, mas também sua lógica e seu modelo mental, desafiando os designers a projetarem em contextos sociotécnicos ainda mais subjetivos e complexos. Neste contexto surgem novos desafios que transbordam as áreas de atuação dos designers, como por

exemplo o transumanismo, entretanto um campo emergente surge para que esse profissional seja capaz de atingir o alto nível de entendimento social e responsabilidade moral que são almejados. Uma cultura de design pós-desenvolvimentista deve se preocupar em debater o desenvolvimento de novas metodologias e práticas no campo de design, levando em consideração os assuntos emergentes que a permeiam, como a ontologia orientada a objetos, a teoria não representacional, decolonialidade, entre outros.

Ao relacionar o pós-humanismo diretamente com o design, Laura Forlano [9] propõe modos híbridos de pensar a pesquisa e prática da área, deslocando o paradigma do design centrado no ser humano/usuário para uma abordagem que conta com sistemas sociotécnicos complexos. Esses sistemas enfatizam as inter-relações entre humanos e não humanos por meio da ontologia orientada a objetos, da teoria não representacional e do transumanismo, além da revisão da teoria ator-rede (TAR), de Latour [18]. A autora afirma que o “design emergente podem apoiar melhor os valores como igualdade e justiça para humanos e não humanos que foram tradicionalmente ignorados nos processos de design” [9]. As críticas apresentadas pela autora ao iluminismo têm como principal fundamentação a ideia de que o homem no centro do mundo deixou de lado todas as demais formas de vida e existência, fazendo com que o destino fosse fatal: um mundo explorado para o desfrute do capital. Essa visão vincula a cultura do design a modelos econômicos neoliberais e capitalistas que estimulam os indivíduos, agora chamados de usuários/consumidores, como um sujeito cada vez mais individual, desfazendo o senso de pertencimento a uma comunidade ou a um grupo capaz de combater as explorações realizadas por governos e empresas.

Além disto, esta visão antropocênica gerada pelo iluminismo, com origem no norte global, é inspiração direta do desenvolvimento, que prevê que somente o homem tem direito ao progresso, em detrimento dos demais seres. “Passada algumas décadas do chamado ‘desenvolvimento’, o mundo está, sem dúvida, em uma crise – sistêmica, múltipla e assimétrica – que demorou para se concretizar, mas que hoje se estende por todos os continentes.” [5] O desenvolvimento redundante em dominação, pois sabota a cultura tradicional local, em virtude da perda da verdade do seu conteúdo na medida que se acovarda em experimentar criações alienadas do caráter não operacional e funcional. Driblando pouco o mundo dos negócios e dos desempenhos socialmente úteis, a cultura local se estanca em uma padronagem pré-estabelecida de progresso.

O pós-humanismo questiona essa estrutura, pois integra o humano e o não-humano, resistindo às categorias binárias [9]. Ademais esta corrente de pensamento questiona a teoria crítica da raça e teoria decolonial, reforçando outras perspectivas que reconheçam a diversidade e as subjetividades existentes na sociedade. Ao liberar a produção do pensamento pós-humano da episteme eurocêntrica, as práticas de design devem se livrar da dependência intelectual, emocional, ética e espiritual do norte global, para permanecerem relevantes, sendo capazes de lidar e estruturar problemas e significados sociais emergentes. A decolonialidade, forte premissa do pós-desenvolvimento, defende que a lógica de “desenvolvimento como progresso” precisa ser descontinuada para que as possibilidades locais abracem a diversidade e as expressões de vidas na terra.

Esta visão é de particular interesse para que se estabeleça uma cultura de design alinhada à valores e uma ética que reconheça as relações entre humanos e não-humanos (entendidos como máquinas, animais e minerais), capazes de formar uma rede comunitária e social que estimule o sentimento de pertencimento não só a um sistema político e cultural, mas de um planeta com limitações ecológicas que impactam a forma de consumo. “À medida que ajustamos nossos entendimentos sobre humano e não humano e modos de estar no mundo, é provável que também

desenvolveremos métodos, estruturas e práticas de design que abordam melhor os desafios que enfrentamos como planeta. [9]

Para que esta visão da cultura de design seja ampliada é preciso entender que algumas iniciativas tem como propósito não oferecer soluções imediatas para os seus problemas, mas sim despertar interesse nas áreas (e designers), de maneira paradoxal ou provocativa, para diferentes maneiras de olhar para elas e projetá-las [15]. Por isto, além do designer estar preparado, com amplo entendimento social e responsabilidade moral, para projetar para e com a sociedade, é preciso adicionar novos atores capazes de compreender o seu contexto e assim projetar significados que façam sentido a comunidade que eles pertencem. A teoria ator rede (TAR) de Bruno Latour [18] traz à complexidade a capacidade de contribuir no alinhamento de novas fronteiras entre humano e não-humano e de desembaraço do binarismo da “natureza e sociedade”, “conhecimento científico e conhecimento popular”, “ciência e arte”, etc. O designer, ao render-se às práticas, as experiências, as performances do cotidiano social (teoria não representacional), entende que natureza e sociedade fazem parte, indissociavelmente, uma da outra e que todas as suas características deverão ser consideradas no projeto. Essa competência do designer deve destravar a visão de que estas forças são equitativas e capazes de participar de forma ativa na formulação das questões sociais previstas no projeto. As associações e alianças presentes no projeto devem ser dinâmicas e mutáveis entre esses atores para que se possa assegurar o sucesso do TAR e o encaminhamento para uma ampliação da cultura de design.

A cultura de design amplia seu campo de debates para o além humano, em que o social é carregado tanto de humanos quanto tecnologias e natureza não humanas. A teoria ator rede e as relações entre humanos e não-humanos se aproxima das propostas pós-desenvolvimentistas de autonomia de culturas e suas multiplicidades de existências, e por consequência, sua maneira de se relacionar e de projetar. Vale destacar que é a partir de uma visão em que todos são capazes de projetar e interferir no seu contexto que diferentes estratégias, que envolvem diferentes artefatos, poderão ser escolhidas pelos diversos atores que compõem essa rede. Somente quem está totalmente imerso socialmente no projeto deve ter a autoridade em decidir o que fazer e como fazer naquela comunidade, em uma cultura de design próspera para o pós-desenvolvimento.

## 5. Considerações finais

A cultura de design vem sistematicamente sendo ampliada, o que torna possível a provocação do artigo em propor uma ou diversas culturas de design mais próximas das premissas do pós-desenvolvimento, que tem mostrado pautas cada vez mais emergentes. Tais emergências seriam capazes de mudar a visão e dinâmica da sociedade de tal modo a transformar o papel do design perante sua origem, transformando-o em um campo capaz de centrar-se nas relações sociais – sejam elas humanas ou não. Este ensaio evidencia um profundo questionamento sobre a tradicional perspectiva do design centrado no desenvolvimento econômico e na resolução técnica de problemas. Ao adotar uma visão pós-desenvolvimentista, o artigo sugere uma transformação paradigmática na cultura do design, enfatizando a importância de valores socioculturais, ambientais e políticos.

Caso os campos de atuação do design se encaminhem cada vez mais para um contexto pós-desenvolvimentista, é possível tencionar a transição da cultura de design de um campo baseado em solução de problemas para a produção de significados. A solução de problemas ainda está muito ligada a uma perspectiva iluminista, positivista e cartesiana, que por sua vez, está muito próxima a um modelo mental colonialista do norte global. A produção de significado, que não

exclui a projeção baseada em solução de problemas, apresenta uma oportunidade maior em conjugar diversos interesses sociais e seus aspectos culturais que compõem as características pós-desenvolvimentistas. Ainda assim, é preciso elevar a discussão da produção de significado associando-a a teoria ator rede (TAR), para que seja possível encarar a cultura de design como um processo amplo, plural e acolhedor de diversas matrizes de sentir, pensar, expressar e criar. Nesta perspectiva pós-desenvolvimentista, o design deve transcender sua função tradicional de resolução de problemas técnicos para se tornar um catalisador de transformações sociais e culturais, por meio da estruturação de significados. A prática do design deve integrar-se às necessidades e saberes locais, promovendo a autonomia sociocultural e política das comunidades. Esta abordagem implica um compromisso com a diversidade e a justiça social, desafiando a visão funcionalista e universalista que predominou na era industrial. Para que a cultura de design possa transmutar sua origem e sua associação com um modelo neoliberal e capitalista a qual atualmente está subordinada, ela deverá estimular os processos abertos, em que a participação se dá por meio do pluralismo de manifestações e por diversos atores. É assim a cultura de design poderá aproxima-se para novas as alternativas apresentadas pelo pós-desenvolvimento.

A transição para um design pós-desenvolvimentista representa uma oportunidade relevante para reimaginar a prática do design como um motor de transformação social, econômica e ecológica. Ao abraçar a diversidade, a justiça social e a sustentabilidade, o design pode contribuir significativamente para um futuro mais equitativo, frente aos desafios vindouros. Esta transformação exige um compromisso profundo com a revisão das bases teóricas e práticas do design, orientando-se por uma ética que valorize a vida em todas as suas formas e manifestações. Por esta perspectiva, o design deixa de ser apenas uma área de conhecimento que estimula a produção de artefatos e oferece diversificadas abordagens para a construção de um mundo mais justo e sustentável, alinhando-se às necessidades e aspirações das comunidades e ao respeito pelos limites ecológicos do planeta.

Para os trabalhos futuros é possível questionar o desafio imposto pelo pós-desenvolvimento à cultura de design: A cultura de design seria capaz de se reorientar, lançando mão da sua origem e afastando-se das suas contribuições ao neoliberalismo e capitalismo, para aproximar-se da sociedade e das existências humanas e não humanas marginalizadas historicamente?

### **Dedicatória ao estimado professor Celso Carnos Skaletsky,**

Sua incansável dedicação e profunda sabedoria na área de cultura de projeto têm sido uma fonte de inspiração constante. A orientação deste artigo "A cultura de design no pós-desenvolvimento" foi um privilégio e uma oportunidade inestimável de aprendizado. Agradecemos por sua orientação e por compartilhar seu vasto conhecimento, que enriqueceu imensamente este trabalho.

### **Referências**

- [1] HOLANDA, Chico Buarque. **Construção**. Intérprete: Chico Buarque. Gravadora: Philips, 1971. 1 disco sonoro (LP)
- [2] SHIVA, Vandana. **Fique vivo: Mulheres, ecologia e desenvolvimento**. Nova York: Zed Books, 1989.
- [3] SOUSA SANTOS, Boaventura de. **Pela Mão de Alice: O Social e o Político na Pós-Modernidade**. Porto: Afrontamento, 1994.
- [4] SANTOS, Antonio Bispo do. **A Terra Dá, a Terra Quer**. Ubu Editorial. ISBN: 9788571261051. São Paulo, 2023

- [5] ESCOBAR, A. **Designs for the Pluriverse: Radical Interdependence, Autonomy, and the Making of Worlds**. Durham (Estados Unidos): Duke University Press, 2018.
- [6] HARAWAY, D. **Saberes localizados: a questão da ciência para o feminismo e o privilégio da perspectiva parcial**. Cadernos Pagu, 2009 . pg. 7–41.
- [7] SIMON, H. A. **As ciências do artificial**. Coimbra: Armênio Amado, 1981.
- [8] KRIPPENDORFF, K. **The semantic turn. A new foundation for design**. Boca-Raton: Taylor & Francis, 2006. Seções 1.2 (p.5-13).
- [9] FORLANO, L. **Posthumanism and Design**, She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation, Volume 3, Issue 1, 2017, Pages 16-29, ISSN 2405-8726, <https://doi.org/10.1016/j.sheji.2017.08.001>.
- [10] CROSS, N. Designerly Ways of Knowing: **Design Discipline Versus Design Science**. In: Design Issues. v. 17, n° 3, Cambridge: MIT Press Journals. 2001. pp. 49-55.
- [11] KAIZER, FELIPE & Cunha, Lucas. **Herbert Simon como Teórico do Design**. In: Simpósio de PósGraduação em Design da Esdi, 2020, Rio de Janeiro. Anais do(a) Simpósio de Pós-Graduação em Design da Esdi. Recife: Even3, 2019. DOI: 10.29327/114892.5-1.
- [12] FRY, Tony. **Design Futuring: Sustainability, Ethics and New Practice**. Oxford: Berg, 2008.
- [13] BUCHANAN, Richard. **Wicked Problems in Design Thinking**. Design Issues, Cambridge, v. 8, n. 2, p. 5-21, 1992.
- [14] MARGOLIN, Victor. **The Politics of the Artificial: Essays on Design and Design Studies**. Chicago: The University of Chicago Press, 2002.
- [15] MANZINI, Ezio. **Design: Quando todos fazem design**. Tradução Luiza Araújo – São Leopoldo, RS. Ed. Unisinos, 2017. 254 p.
- [16] PAPANEEK, Victor. **Design for the Real World: Human Ecology and Social Change**. Nova Iorque: Thames & Hudson, 2005.
- [17] SCHÖN, Donald A. **Educando o profissional reflexivo: Um novo design para o ensino e aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2000. 256 p.
- [18] LATOUR, Bruno. **O Poder de dar forma: atores, rede e não-humanos**. Tradução de Pablo Holmes. São Paulo: Martins Fontes, 2012.

## **Papel dos FPSOs na exploração em águas profundas e ultra profundas: uma revisão de literatura sobre sistemas de manufatura social na Indústria 5.0**

### ***Role of FPSOs in deepwater and ultra-deepwater exploration: a literature review on social manufacturing systems in industry 5.0***

**Anderson Gonçalves Portella, MSc, COPPE/COPPE.**

andersonportella@yahoo.com.br

**Victor Hugo Souza de Abreu, DSc, Engenharia de Transportes/PET/COPPE/UFRJ**

victor@pet.coppe.ufrj.br

**Marcos dos Santos, DSc, IME**

marcosdossantos\_doutorado\_uff@yahoo.com.br

#### **Resumo**

Este artigo explora a exploração de petróleo e gás em águas profundas, com ênfase nas Unidades Flutuantes de Produção, Armazenamento e Transferência (FPSOs) e sua integração com sistemas de manufatura social na Indústria 5.0. Revisa métodos comuns de exploração offshore, destaca o potencial dos FPSOs modernos como catalisadores para a Indústria 5.0 e aborda desafios na exploração em águas profundas. O estudo enfatiza a importância contínua da inovação para enfrentar desafios futuros, ressaltando o papel vital dos FPSOs na otimização e sustentabilidade.

**Palavras-chave:** FPSO; Águas Profundas e Ultra Profundas; Indústria 4.0; Indústria 5.0; Óleo e Gás

#### **Abstract**

*This article delves into oil and gas exploration in deep waters, particularly focusing on Floating Production Storage and Offloading (FPSOs) and their integration with social manufacturing systems in Industry 5.0. It reviews common offshore exploration methods, highlights the potential of modern FPSOs as catalysts for Industry 5.0 integration, and explores challenges in deep-water exploration. The study emphasizes the ongoing importance of innovation for addressing future challenges, underscoring FPSOs' vital role in optimization and sustainability.*

**Keywords:** FPSO; Deep and Ultra Deep Waters; Industry 4.0; Industry 5.0; Oil and Gas

## 1. Introduction

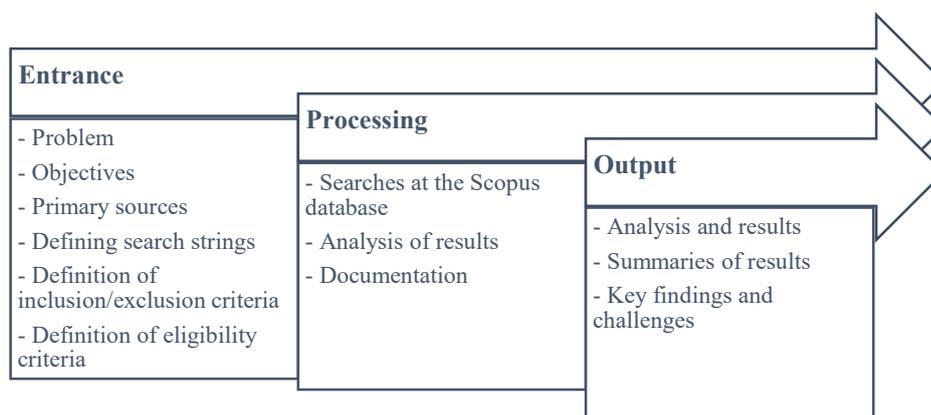
Offshore oil and gas exploration, crucial for global energy supply, faces challenges in deep waters. This study explores the integration of Floating Production Storage and Offloading (FPSOs) systems with Industry 5.0 to enhance efficiency, safety, and cost reduction. Focusing on FPSOs, the research question is: How can Industry 5.0 integration optimize FPSOs, contributing to advancements in deep-water exploration? The article, structured into Introduction, Methods, Industry 5.0 Integration, Related Studies, and Final Thoughts, aims to address this question and drive progress in the offshore energy industry.

## 2. Methods

This research involves a literature review utilizing the SCOPUS online database as the primary information source. A comprehensive search was conducted on knowledge production related to offshore exploration in deep waters. The aim was to support the article's content and present the state of the art on the subject, as illustrated in Figure 1.

The search considered titles, abstracts, and keywords for the broad selection of potentially relevant works. The inclusion criteria included texts published between 2019 and 2023, conference papers, articles, and reviews. Using terms like ("oil" OR "oil industry") AND ("offshore") AND ("exploration and production") AND ("deep waters"), 22 articles were initially identified and classified based on citation numbers.

Ultimately, 15 articles were selected and organized into forms containing identification data and a synthesis to capture relevant concepts for offshore exploration in deep waters, with a specific focus on FPSOs and their integration with social manufacturing systems in Industry 5.0.



**Figure 1:** Research method. Source: Prepared by the authors.

## 3. Industry 5.0 integration and challenges in offshore exploration with FPSOS

Industry 5.0 integration in offshore exploration with FPSOs offers chances to improve efficiency and sustainability, focusing on human-intelligent system collaboration and technologies like AI and robotics. However, the harsh environments and safety concerns require innovative multidisciplinary solutions. Thorough analysis and effective strategies are necessary for successful adoption and ensuring competitiveness in facing these challenges.

### 3.1. Integration of Social Systems in Industry 5.0 and Offshore Challenges

In the Industry 4.0 era, digital transformation has revolutionized production, impacting industries and daily lives. The integration of manufacturing processes with information and communication technologies, particularly the Internet of Things, forms Cyber-Physical Systems (CPS). [1]

This integration offers technological opportunities, transforming configuration times, labor, input costs, and processing times, leading to productivity gains. Business leaders increasingly demand integrated industrial processes and strategies to meet market demands. Industry 4.0 utilizes cloud-stored data for incremental gains in production autonomy and cybersecurity. The paradigm shift highlights the importance of humans in operating systems, with concerns about the underrepresentation of human factors in research flows.[2]

González *et al.* [3] emphasize the importance of educational proposals aligned with Industry 4.0 (I4.0) to foster skills and inclusive opportunities. However, a gap exists between educational needs and structures, hindering effective integration of new skills. Process optimization in I4.0 raises concerns about social impact, including job reduction and resistance from unions and politicians.

In offshore exploration with FPSOs, digitalization is crucial for addressing challenges and reducing the CO2 footprint. Industry 5.0 (I5.0) emerges as a response to I4.0 challenges, promoting smart factories with reduced human labor. FPSOs are adopting I5.0 principles for improved processes and quality. I5.0 emphasizes collaboration between machines and humans, focusing on creativity, decision-making, and empathy, aiming to drive environmental sustainability and social responsibility while maintaining efficiency.

### 3.2. Offshore oil exploration

Oil drilling dates to 256 B.C., with significant progress made in 1853 with George Bisell's oil sample and Colonel Edwin Drake's large-scale onshore exploration in 1859 [4][5]. Offshore oil exploration began in the late 1940s in the Gulf of Mexico and Caspian Sea. Petrobras, authorized in 1953, faced challenges in Brazil, such as a lack of qualified professionals.

Brazil's first successful oil discoveries occurred in 1939, followed by offshore discoveries in 1968-73 in the Campos Basin. Water depths of 0-300m, 300-1,500m, and above 1,500m define shallow, deep, and ultra-deep waters [6]. Deepwater and ultra-deepwater exploration access untapped hydrocarbon reserves but present high pressures, extreme temperatures, and harsh environments. Technology innovations are needed for the Brazilian oil industry to address such challenges.

PETROBRAS holds a 22% share in global deepwater and ultra-deepwater production, despite uncertainties and dependence on imports [6]. Exploration starts with marine seismic imaging and exploratory drilling, using fixed or floating platforms.

Offshore production systems include fixed or floating platforms, subsea systems, or FPSOs [6] depending on factors like water depth, climate, and resource quantity. FPSOs excel in deep and ultra-deep waters, being the definitive production system, less carbon intensive, in the process of exploring and producing.

After production system installation, development drilling and well completion take place to control oil/gas flow. Transportation involves pipelines or tankers for FPSO systems. Decommissioning includes equipment and structure removal and well abandonment when production becomes unviable [7].

### 3.3. The Importance of FPSOs in Offshore Exploration

FPSOs are crucial in offshore exploration, offering mobility, deepwater operation, flexibility, and cost savings over fixed platforms. It is essential to highlight the advantages and disadvantages between the chosen production systems, as shown in Table 1.

**Table 1:** Advantages and disadvantages of production systems.

System	Advantage	Disadvantage
Fixed platforms	Stability, robustness, suitable for harsh weather, ideal for long-lasting fields, lower operating cost	Limited to 500 meters depth, higher installation and decommissioning cost, less flexibility, costly decommissioning
Floating platforms (e.g. Tension Leg Platform - TLP, Spar Platform, Semi-submersible Platform)	Suitable for larger depths (3,000 meters+), adaptable, lower installation and decommissioning costs	Higher operating cost, sensitive to weather and sea movements, costly decommissioning
Subsea Production Systems - SPS	Suitable for extremely large depths (3,000 meters+), lower environmental impact, lower installation, and decommissioning costs	Higher operational, maintenance costs, difficulties in monitoring control
FPSO	Flexible, easy to relocate, storage and offloading capabilities, suitable for short-lived/remote fields, simpler, less expensive decommissioning	Higher operating cost, sensitive to weather and sea movements

Source: Authors.

An FPSO, usually converted from tankers (Very Large Crude Carrier, VLCCs) or purpose-built, has processing equipment on top, separating oil, gas, water, and impurities. Crude oil is stored in the ship's tanks for further discharge into tankers or onshore refinement. The lashing, crucial for stability, is adapted to the environment, ensuring continuous operations for 20 years or more [8].

FPSOs use the Differentiated Anchoring and Compliance System (DICAS) for positioning, incorporating scattered mooring in calm waters and disconnectable mooring systems in cyclone- or hurricane-prone environments. This adaptability enables the vessel to be removed and returned to its position during adverse weather events [8].

Subsea pipelines and risers facilitate oil and gas (O&G) extraction, transporting them to the FPSO for separation and treatment. Treated oil is stored, while gas can be reinjected, used as fuel, or exported. Offloading transfers oil to a tanker for further transportation [6].

Ideal for remote or challenging O&G fields, FPSOs offer a solution where fixed infrastructure is impractical. They are suitable for short-term fields or those with uncertain reserves and can be easily relocated or decommissioned efficiently and cost-effectively [6].

### 3.4. Characteristics of modern FPSOs

Modern FPSOs, exemplified by FPSO Cidade de Campos dos Goytacazes (MV29), leverage technological advancements for enhanced production, efficiency, and safety, recognized by the World Economic Forum in 2020 [9]. Despite the Oil & Gas sector's traditional resistance to innovation, FPSOs emerged as a definitive exploration solution, as declared by Petrobras [9].

These FPSOs employ converted or purpose-designed tanker hulls, providing increased storage capacity and optimized functionality for specific conditions, including extreme weather [10]. Advanced processing systems, such as multi-stage separators and gas compression, contribute to improved product quality reducing environmental impact [11].

Furthermore, modern FPSOs adopt sophisticated mooring systems like the Turret Mooring System, optimizing safety and efficiency during production and unloading operations [12].

Various mooring systems are available, with the choice based on environmental conditions, such as the use of an inner tower in the hull for locations prone to cyclones and severe marine conditions, like off the northwest of Australia and Hong Kong [13].

These modern FPSOs integrate advanced automation and control systems to remotely monitor and control operations, improving efficiency, safety, and reducing the need for manual interventions.

FPSOs employ efficient and sustainable power generation systems like gas turbines or low-emission diesel engines, along with energy-efficient technologies such as waste heat recovery systems, aligning with Net Zero Carbon commitments [14].

Emphasis on safety and environmental protection is evident through features like fire detection and suppression systems, oil spill prevention, and wastewater treatment, adhering to strict standards like MARPOL and SOLAS [15].

FPSOs are customized for specific oil or gas field requirements, following customer guidelines, and varying in features and technologies. This adaptability positions FPSOs as tools for continuous digital transformation.

### 3.5. Challenges of deepwater exploration with FPSOs in Industry 5.0

The implementation of social manufacturing systems (also known as Cyber-Physical Production Systems - CPPS) in FPSOs was not a widespread practice, however, we can list some of the concepts that are already being applied, and others that may soon contribute to optimizing production and maintenance.

**Table 2:** Social manufacturing systems to optimize the production and maintenance of FPSOs.

Proposals/Concepts	Detailing
Integration of Sensors and Smart Devices	IoT sensors for real-time monitoring, smart devices for data collection
Advanced Data Analytics	Big data analytics, machine learning algorithms, predictive analytics for equipment maintenance
Real-Time Communication and Collaboration	Real-time communication systems, collaborative platforms for information sharing
Additive Manufacturing (3D Printing)	Production of spare parts and custom components, reducing downtime

Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR)	Operator training, remote problem diagnosis, computer-aided maintenance
Automation and Remote-control	Automated control systems, remote-control capabilities for FPSO operation and monitoring
Cyber Security	Robust cybersecurity measures to protect data and critical systems from threats

Source: Authors.

The use of sensors and data analysis in FPSOs allows for early problem detection, predictive maintenance, and improved sustainability by optimizing production and reducing costs [16]. Companies must address challenges by embracing social manufacturing systems and adopting innovative, cleaner solutions, including digital technologies like AI, machine learning, and IoT, which enhance FPSO operation and maintenance.

Renewable energies, energy-efficient tech cut fossil fuel use, greenhouse gases. Sustainable practices, biodegradable fluids, biodiversity protection lessen environmental impact. Improved monitoring, fire detection, spill containment boost safety in deep waters.

Collaboration between industry stakeholders, technology providers, and research institutions is crucial for accelerating innovation. Public-private partnerships and joint research initiatives facilitate knowledge sharing and resource-driven FPSO evolution [16].

## 4. Related studies

### 4.1. Offshore O&G Exploration Technologies

Seyyedattar *et al.* [17] stresses the importance of technological advances in exploring deep and ultra-deep waters, highlighting the need for modern and innovative methods. It identifies a gap in the literature regarding a comprehensive analysis of specific contributing technologies, which this study aims to fill.

Nnabuife *et al.* [18] concentrate on offshore production and flow control, advocating for a comprehensive riser flow control approach in deepwater exploration. They recommend slugging as a robust flow pattern but do not explore its potential integration with Industry 5.0 principles, a key focus of the present research.

### 4.2. Deepwater Drilling Practices and Challenges

Shann *et al.* [19] assess the Sureste Basin in southern Mexico as a potential super basin for hydrocarbon exploration, emphasizing uncertainties in deepwater exploration. While their study provides insights into challenges, it lacks exploration of the potential benefits of integrating social manufacturing systems in Industry 5.0, a central concern of this research.

Ojeh-oziegbe *et al.* [20] addresses the need for development in various fields, emphasizing cost containment and efficient technologies in the offshore energy industry. They introduce an innovative single-trip well completion technique for economy, safety, and efficiency, covering design evolution, contractor management, equipment interfaces, operational steps, risks, and lessons learned.

Patel *et al.* [21] spotlights the preference for non-harmful non-aqueous fluids (NAF) in reservoir drilling, presenting the innovative Clay Free Invert Drilling Fluid (CFIDF). Developed with a polymeric rheology modifier, CFIDF offers a clay-free system with

constant rheology across temperatures, crucial for deepwater drilling. Field tests show positive performance in drilling rate, ECD control, and well cleanliness, reducing the potential for circulation loss.

#### 4.3. Industry 4.0 and Sustainability

Ghobakhloo *et al.* [22] scrutinizes the sustainability functions of Industry 4.0, employing interpretive structural modeling to unveil complex relationships. The study highlights that economic sustainability, emphasizing production efficiency and innovative business models, takes precedence over socio-environmental sustainability functions. By shedding light on Industry 4.0's potential for global sustainability, the research encourages collaborative efforts for effective and equitable implementation.

#### 4.4. Deepwater Infrastructure and Platforms

Hari *et al.* [23] emphasizes the increasing energy demand driving hydrocarbon exploration in deepwater and ultra-deepwater, where Tension Leg Platforms (TLPs) play a critical role. Their study examines the dynamic response of the shelf restriction system in extreme sea conditions, highlighting the significant increase in stress cycle variation and averaging during severe offshore weather events.

Chandrasekaran *et al.* [24] explore semi-submersible floating structures in deepwater oil exploration, focusing on a restricted positioning system. By evaluating CNOOC's HYSY-981 platform with a sixteen-point catenary mooring system (case 1) and comparing it with a conventional system using a submerged buoy (case 2), numerical analyses reveal the dynamic behavior at different depths. The addition of the buoy improves mooring service life, but failures in adjacent lines adversely affect service life due to load transfer.

#### 4.5. Optimization and Efficiency in Deepwater Operations

Yang & Xiao [25] optimizes ultra-deepwater drilling's operational performance and reduce riser system weight, employing a multi-objective approach with NSGA-II and an RBF metamodel. Objectives include minimizing riser system weight and maximizing operability envelope area, addressing computation and convergence challenges.

De Freitas *et al.* [26] propose a gas-lift optimization workflow for oil wells, crucial for 30% of monthly oil production in Brazil. The method enhances reservoir recovery and gas efficiency, achieving a 0.5% increase in cumulative production, reducing gas consumption, and improving project financials within platform limitations.

Ng *et al.* [27] emphasize preparation for deepwater and offshore hydrocarbon exploration, highlighting Shell Malaysia's Real-Time Operation Centre's role in optimizing well operations. They cover hydraulic management, pressure-controlled drilling, vibration mitigation, well cleanliness, and cost savings through minimized wasted time, underscoring the growing importance of Real-Time Operation Centers.

#### 4.6. Risk Management and Safety in Offshore O&G Projects

Agbadiba & Maduagwu [28] examines deepwater O&G exploration challenges, emphasizing floating platforms and FPSOs in Nigeria's Gulf of Guinea. Use mixed methods

(literature review, interviews, online research) to stress safety culture, incident reporting. Propose incident reporting model for better risk management, accident prevention, operational sustainability, profitability in offshore O&G projects.

#### 4.7. Innovative Solutions and Techniques in Deepwater Exploration

Karacali *et al.* [29] introduced a dynamic deepwater well testing solution for multiple and varying reservoirs. The test program involved a rig with a surface well test package to optimize operations, reduce costs, and support the operator's growth plans.

Tjåland *et al.* [30] discussed mineral extraction in deep waters and the similarities in challenges between the mineral and O&G industries. They suggested that oil industry technologies, such as FPSO vessels, can be adapted for deepwater mineral extraction, emphasizing the need for innovation to minimize environmental impact.

Panayirci *et al.* [31] analyzed the structural robustness of a slimmer well design for the FortunaCo project in Equatorial Guinea using a static nonlinear finite element model. The numerical model proved suitable for estimating critical buckling loads and optimizing the design efficiently during the conceptual phase.

Nardy *et al.* [32] explored developing methods for underwater inspection of subsea equipment, vital for deepwater O&G exploration. They proposed an innovative computational system for generating accurate 3D models of underwater structures, beneficial for planning and executing monitoring and maintenance in the offshore oil exploration and production industry. Feasibility tests confirmed the system's potential usefulness.

### 5. Final thoughts

This article focuses on offshore O&G exploration, particularly on FPSO systems, and their advantages and disadvantages compared to other systems. It emphasizes the potential of FPSOs to integrate with social manufacturing systems in Industry 5.0, driving industrial development and connecting horizontal and vertical manufacturing processes.

Challenges of using FPSOs in deep and ultra-deep waters are addressed, as well as the benefits of integrating social manufacturing systems, including increased efficiency, safety, and cost reduction. FPSOs play a crucial role in deepwater exploration, and their integration with Industry 5.0 offers new opportunities for optimization and sustainability.

Future research should investigate innovative strategies and solutions for challenges like cybersecurity, industry resistance, and the environmental and social impacts of implementing social manufacturing systems in FPSOs. Other areas of interest include developing simulation and modeling methodologies, such as Digital Twins, for optimizing integration and improving efficiency, safety, and cost reduction in offshore exploration.

### References

- [1] DALENOGARE, Lucas Santos; BENITEZ, Guilherme B.; AYALA, Néstor Fabián; FRANK, Alejandro Germán. The expected contribution of Industry 4.0 technologies for industrial performance. **International Journal of production economics**, v. 204, p. 383-394, 2018. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925527318303372>. Access in: 01 dez. 2023.
- [2] NAHAVANDI, Saeid. Industry 5.0 - A human-centric solution. **Sustainability**, v. 11, n. 16, p. 4371, 2019. Available in: <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/16/4371>. Access in: 30 nov. 2023

- [3] GONZÁLEZ-PÉREZ, Laura Icela; RAMÍREZ-MONTOYA, María Soledad. Components of Education 4.0 in 21st century skills frameworks: systematic review. *Sustainability*, v. 14, n. 3, p. 1493, 2022. Available in: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/3/1493>. Access in: 01 dez. 2023.
- [4] YERGIN, Daniel. **O petróleo: uma história de ganância, dinheiro e poder**. São Paulo: Scritta, p. 397-612, 1992.
- [5] NOZAKI, William et al. Pioneiros do offshore: Estados e empresas na origem da exploração petrolífera no mar (1940-1970). *OIKOS (Rio de Janeiro)*, v. 19, n. 1, 2020. Available in: <https://revistas.ufrj.br/index.php/oikos/article/view/52022/28311>. Access in: 01 dez. 2023
- [6] MORAIS, José Mauro de. Petróleo em águas profundas: uma história tecnológica da Petrobras na exploração e produção offshore. 2023. 2ª Edição. IPEA. **Instituto de Estudos de Política Econômica/Casa das Garças (IEPE/CdG)**. Available in: [https://iepecdg.com.br/wp-content/uploads/2023/08/Petroleo\\_em\\_aguas\\_profundas\\_2ed\\_230818\\_182408.pdf](https://iepecdg.com.br/wp-content/uploads/2023/08/Petroleo_em_aguas_profundas_2ed_230818_182408.pdf). Access in: 01 dez. 2023.
- [7] PETROBRAS. **Institutional website**. 2023. Available in: <https://www.petrobras.com.br/>. Access in: 01 dez. 2023.
- [8] MODEC. **Institutional website**. 2023. Available in: <https://www.modec.com/business/floater/fpso/>. Access in: 01 dez. 2023.
- [9] WORLD ECONOMIC FORUM. **Global Lighthouse Network**. 2020. Available in: <https://initiatives.weforum.org/global-lighthouse-network/lighthouses/modec---rio-de-janeiro/aJY6800000Kz1GGAS#>. Access in: 30 nov. 2023.
- [10] BELL, J. M.; CHIN, Y. D.; HANRAHAN, S. State-of-the-art of ultra deepwater production technologies. In: **Offshore technology conference**. OTC, 2005. p. OTC-17615-MS. Available in: <https://onepetro.org/OTCONF/proceedings-abstract/05OTC/All-05OTC/29710>. Access in: 30 nov. 2023.
- [11] FREIRE, Ronaldo Lucas Alkmin; SILVA, Fernanda Cristina Nascimento; FLÓREZ-ORREGO, Daniel.; OLIVEIRA JUNIOR, Silvio de. Análise termodinâmica de ciclos de potência com CO2 supercrítico em um FPSO. **11th Turbomachinery Forum**. Rio de Janeiro. 2019. Available in: [https://www.researchgate.net/profile/Daniel-Florez-Orrego/publication/356840550\\_Analise\\_termodinamica\\_de\\_ciclos\\_de\\_potencia\\_com\\_CO2\\_supercritico\\_em\\_um\\_FPSO/links/61afde0b956f4552d0b0bb13/Analise-termodinamica-de-ciclos-de-potencia-com-CO2-supercritico-em-um-FPSO.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Daniel-Florez-Orrego/publication/356840550_Analise_termodinamica_de_ciclos_de_potencia_com_CO2_supercritico_em_um_FPSO/links/61afde0b956f4552d0b0bb13/Analise-termodinamica-de-ciclos-de-potencia-com-CO2-supercritico-em-um-FPSO.pdf). Access in: 30 nov. 2023.
- [12] HOWELL, G. B.; DUGGAL, A. S.; LEVER, G. V. The Terra Nova FPSO turret mooring system. In: **Offshore Technology Conference**. OTC, 2001. p. OTC-13020-MS. Available in: <https://onepetro.org/OTCONF/proceedings-abstract/01OTC/All-01OTC/35343>. Access in: 30 nov. 2023.
- [13] WORLD ECONOMIC FORUM. **Global Lighthouse Network**. 2023. Available in: <https://initiatives.weforum.org/global-lighthouse-network/home>. Access in: 01 dez. 2023.
- [14] CORREIA, Rosana de Freitas; VALE, Osvaldo Roberto do; BARROS, Igor Malamace de Azevedo; BRAUN, Felipe Eduardo; PIVATTO, Bruno Cocco; CAVALIERE, Carlos André Carreiro; SOARES, Fabricio Benites; FERREIRA, COSTA, Daniel; TEIXEIRA, Marcia Gusmão; TAKEMOTO, Alexandre Yudi Mille; BARBOSA, Rodrigo Suzart Alca; RIBEIRO, Leonardo da Silva. Decarbonization Strategies to Reduce GHG Emissions on the All Electric FPSO. In: **Offshore Technology Conference**. OTC, 2023. p. D041S054R003. Available in: <https://onepetro.org/OTCONF/proceedings-abstract/23OTC/4-23OTC/519218>. Access in: 30 nov. 2023.
- [15] VASCONCELLOS, Jose M.; FERNANDES, Antonio C.; SANTOS, Alberto; FERREIRA, Marcos D. A. S. FPSO: Tanks Optimization Design Approach. In: **International Conference on Offshore Mechanics and Arctic Engineering**. 2005. p. 431-436. Available in: <https://asmedigitalcollection.asme.org/OMAE/proceedings-abstract/OMAE2005/431/305361>. Access in: 30 nov. 2023.
- [16] IBP & OTC. OTC Brasil Technical Program, 2023. **OTC Brazil Conference gather offshore professionals from many countries around the world to share ideas and innovations, discuss, debate,**

and build consensus around the most pressing topics facing the energy sector. Available in: <https://otcbrasil.org/program/>. Access in: 01 dez. 2023.

[17] SEYYEDATTAR, Masoud; ZENDEHBOUDI, Sohrab; BUTT, Stephen. Technical and non-technical challenges of development of offshore petroleum reservoirs: Characterization and production. **Natural Resources Research**, v. 29, p. 2147-2189, 2020. Available in: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11053-019-09549-7>. Access in: 01 dez. 2023.

[18] NNABUIFE, Somtochukwu Godfrey; TANDOH, Henry; WHIDBORNE, James F. Slug flow control using topside measurements: A review. **Chemical Engineering Journal Advances**, v. 9, p. 100204, 2022. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666821121001198>. Access in: 01 dez. 2023.

[19] SHANN, Mark V.; VAZQUEZ-REYES, K.; ALI, H. M.; HORBURY, A. D. The Sureste super basin of southern Mexico. **AAPG Bulletin**, v. 104, n. 12, p. 2643-2700, 2020. Available in: <https://pubs.geoscienceworld.org/aapgbull/article-abstract/104/12/2643/592786/The-Sureste-Super-Basin-of-southern-Mexico>. Access in: 01 dez. 2023.

[20] OJEH-OZIEGBE, Osehojie; OLATUNJI, Idris; ALAWODE, Olusiji; WALKER, John; MURDOCH, Euan; PATEL, Dinesh; AYE, Yeneapre Apremu. Successful Installation of the First Deep Water Single Trip Stand-Alone Screens in the Industry Saves Rig Time on Bonga Project. In: **Offshore Technology Conference. OTC**, 2019. p. D041S053R005. Available in: <https://onepetro.org/OTCONF/proceedings-abstract/19OTC/4-19OTC/181276>. Access in: 01 dez. 2023.

[21] PATEL, Arvind; INDULKAR, Sakshi; CHAVAN, Vikas; MADDHESHIYA, Pradeep; ASRANI, Megha; THAKUR, Swapnil; SINGH, Anil Kumar; GUPTA, Vivek. Clay Free Invert Emulsion Drilling Fluid System-An Innovative Rheology Modifier Which Provides Flat Rheology for Deep Water Drilling and Viscosifier for Clay Free System. In: **Abu Dhabi International Petroleum Exhibition and Conference. SPE**, 2018. p. D021S043R004. Available in: <https://onepetro.org/SPEADIP/proceedings-abstract/18ADIP/2-18ADIP/212979>. Access in: 01 dez. 2023

[22] GHOBAKHLOO, Morteza. Industry 4.0, digitization, and opportunities for sustainability. **Journal of cleaner production**, v. 252, p. 119869, 2020. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652619347390>. Access in: 30 nov. 2023.

[23] HARI, S.; KRISHNA, Shanker; RAO, M. H. V. R.; VIJ, Rakesh Kumar. Fatigue analysis and reliability assessment of tether system of an offshore oil and gas platform operating in extreme sea-state conditions. **Marine Systems & Ocean Technology**, v. 17, n. 2, p. 113-121, 2022. Available in: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40868-022-00118-x>. Access in: 01 dez. 2023

[24] CHANDRASEKARAN, S.; JAIN, Arvind Kumar; UDDIN, Syed Azeem. Coupled Dynamic Analyses of Deep-Water Semi-Submersible With New Spread Mooring System. In: **International Conference on Offshore Mechanics and Arctic Engineering**. American Society of Mechanical Engineers, 2020. p. V001T01A044. Available in: <https://asmedigitalcollection.asme.org/OMAE/proceedings-abstract/OMAE2020/V001T01A044/1092574>. Access in: 01 dez. 2023.

[25] YANG, Hezhen; XIAO, Fei. Multi-objective Optimization Analysis of Ultra-deep Water Drilling Riser under Harsh Environmental Conditions. In: **ISOPE International Ocean and Polar Engineering Conference**. ISOPE, 2021. p. ISOPE-I-21-2134. Available in: <https://onepetro.org/ISOPEIOPEC/proceedings-abstract/ISOPE21/All-ISOPE21/464562>. Access in: 01 dez. 2023.

[26] DE FREITAS, Bezerra M.; VIGANO, G. C.; GIURIATTO, J. L. Optimization methodology of artificial lift rates for Brazilian offshore field. In: **Offshore Technology Conference Brasil 2019**, OTCB 2019. 2020. Available in: <https://onepetro.org/OTCBRASIL/proceedings-abstract/19OTCB/2-19OTCB/180729>. Access in: 01 dez. 2023.

[27] NG, Mui Ted; LUM, Terry; YEAP, Fabian; ABDUL TALIB, Sa'aid Hazley; ABIDDIN, Mohamad Sukor Zainal; HOOI, E-Wen. Real time operation centre monitoring and optimizations in highly deviated deepwater development wells in Malaysia. In: **Abu Dhabi International Petroleum Exhibition &**

**Conference. OnePetro,** 2019. Available in: <https://onepetro.org/SPEADIP/proceedings-abstract/19ADIP/2-19ADIP/D021S032R003/216673>. Access in: 01 dez. 2023

[28] AGBADIBA, Isioma; MADUAGWU, Daniel Nduweze. Impact of Incident Reporting on Operational Risk Management and Accident Prevention in FPSO Operations in Nigeria. In: **SPE Nigeria Annual International Conference and Exhibition**. SPE, 2023. p. D021S010R006. Available in: <https://onepetro.org/SPENAIC/proceedings-abstract/23NAIC/2-23NAIC/525929>. Access in: 01 dez. 2023.

[29] KARACALI, Ozgur; RAMCHARAN, Narindra; SAHADEO, Lorenzo; HOLUB, Chase; JULIEN, Jenilee; SUNARTO, Hadantha; TONG, Songyang. Pushing the Limits in Deep Water Data Acquisition for Accelerated Field Development: Industry Record Batch Well Testing. In: **Offshore Technology Conference**. OTC, 2023. p. D011S005R007. Available in: <https://onepetro.org/OTCONF/proceedings-abstract/23OTC/3-23OTC/519022>. Access in: 01 dez. 2023.

[30] TJÅLAND, Egil; ELLEFMO, Steinar Løve; AASLY, Kurt; GJERSVIK, Tor Berge; FICHLER, Christine. Oil and Gas Technologies as Key Elements for a Viable Deep Sea Mining Industry. In: **International Conference on Offshore Mechanics and Arctic Engineering**. American Society of Mechanical Engineers, 2022. p. V010T11A049. Available in: <https://asmedigitalcollection.asme.org/OMAE/proceedings-abstract/OMAE2022/85956/1148131>. Access in: 01 dez. 2023.

[31] PANAYIRCI, Murat; HOUETTE, Olivier; BRANDS, Sjoerd; PARASCHIV, Marius; FRENCH, Simon. Slim well casing design for a deepwater application using a fast and flexible finite element engine. In: **SPE/IADC Drilling Conference and Exhibition**. SPE, 2019. p. D021S012R001. Available in: <https://onepetro.org/SPEDC/proceedings-abstract/19DC/2-19DC/219552>. Access in: 01 dez. 2023.

[32] NARDY, Leonardo; PINHEIRO, Oberdan; LEPIKSON, Herman. Computer system integrated with digital models for reconstruction of underwater structures with high definition. **IEEE Latin America Transactions**, v. 20, n. 2, p. 283-290, 2021. Available in: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9661468>. Access in: 01 dez. 2023.

## **Embalagens alimentícias como veículo de ecoinformação para o público infantil: estratégias educativas presentes no mercado brasileiro**

### ***Food packaging as a vehicle for eco-information for children: educational strategies present in the Brazilian market***

**Thamyres Oliveira Clementino, doutora, UFCG**

thamyres.oliveira.clementino@gmail.com

**Maria Isabela Barbosa de Medeiros, graduanda em Design, UFCG.**

isaballabarbosamedeiros@gmail.com

**Adriano Ramos dos Santos, graduando em Design UFCG.**

adriano.ramos408@gmail.com

#### **Resumo**

O presente artigo objetivou investigar como o design de embalagem vem trabalhando a ecoinformação com foco no público infantil, bem como se as estratégias verbais e não verbais utilizadas estão alinhadas às diretrizes para promoção da educação em sustentabilidade. A pesquisa relatada neste artigo tem viés exploratório e consistiu em três fases, sendo inicialmente realizado um estudo de campo em 7 supermercados para coleta e registro de embalagens contendo ecoinformação com foco no público infantil, seguido pelo tratamento dos dados a partir da localização e ênfase das ecoinformações nas superfícies das embalagens e por fim, foi conduzida uma análise a partir do instrumento proposto pelo grupo de pesquisa a fim de relacionar as ecoinformações às diretrizes para promoção de educação sustentável. Os resultados apresentados expuseram a relação das estratégias verbais e não-verbais adotadas no design de embalagem voltadas ao público infantil às diretrizes para promoção da educação em sustentabilidade, enfatizando a embalagem como veículo para difusão de ecoinformação e sua contribuição para a mudança de hábitos no contexto infantil.

**Palavras-chave:** Design de embalagem; Ecoinformação; Design para o comportamento sustentável; promoção da educação em sustentabilidade

#### **Abstract**

*This paper aims to investigate how packaging design has been incorporating eco-information targeting children, as well as whether the verbal and non-verbal strategies used align with guidelines for promoting sustainability education. The research reported in this article has an exploratory bias and consisted of three phases. Initially, a field study was conducted in 7 supermarkets to collect and document packaging containing eco-information aimed at children. This was followed by data analysis focusing on the location and emphasis of eco-information on packaging surfaces. Lastly, an analysis was conducted using the instrument proposed by the research group to relate eco-information to guidelines for promoting sustainable education. The results highlighted the relation between verbal and non-verbal strategies adopted in packaging design for children and the guidelines for promoting sustainability education. They emphasized packaging as a vehicle for disseminating eco-information and its contribution to changing habits in the children's context.*

**Keywords:** Packing design; Ecoinformation; Design for sustainable behavior; promoting sustainability education

## 1. Introdução

A problemática ambiental estimulou a elaboração de estratégias capazes de tornar os produtos menos danosos ao meio ambiente. No design, as diretrizes projetuais pautadas nos princípios de sustentabilidade ambiental geraram uma nova categoria de produtos definidos como "*ecologically oriented products*", que são aqueles que fornecem benefícios ambientais maiores ou impõem custos ambientais menores se comparados aos demais [1].

No contexto do design de embalagem, a Associação Brasileira de Embalagem - ABRE [2] define "embalagens sustentáveis" como aquelas que protegem o conteúdo mediante soluções que otimizem a utilização de recursos ambientais, permitindo ainda o fechamento do ciclo de vida e reciclagem ou reuso da matéria-prima. Com essa abordagem as embalagens passaram a reduzir os danos causados pelo grande volume de consumo associado à sua efemeridade.

Entretanto, embora adotar estratégias projetuais sustentáveis seja de grande relevância, o Instituto Akatu [3] enfatiza o papel da informação como meio para derrubar barreiras entre o produto sustentável e o consumidor, sendo, de acordo com a pesquisa conduzida pelo instituto, o acesso à informação sobre a sustentabilidade um gatilho para o consumo consciente.

O design de embalagem pode proporcionar soluções que contribuam para a promoção do consumo consciente mediante estratégias capazes de informar o consumidor acerca de temas associados à sustentabilidade. Isso é possível já que no projeto de embalagens, além de aspectos funcionais e produtivos, são considerados também aspectos comunicacionais [4].

A ecoinformação consiste em estratégias orientadas a tornar visíveis, compreensíveis e acessíveis as informações referentes à sustentabilidade, permitindo que o usuário reflita sobre seus hábitos [5]. Encontra-se na dimensão do design para a sustentabilidade que objetiva capacitar e promover o consumo responsável e sustentável a partir da educação [5].

O objetivo desse artigo é investigar se e como o design de embalagem vem trabalhando a ecoinformação sobre sustentabilidade com foco no público infantil, considerando que "uma das ações mais importantes a serem tomadas para proteger o meio ambiente é garantir que as gerações futuras também busquem e pratiquem maneiras de proteger o meio ambiente"[6]. Para propiciar tais atitudes, observa-se o relevante papel da educação na primeira infância, considerada pela UNESCO propícia para o estabelecimento de hábitos sustentáveis [7]. Questiona-se nesse artigo se as embalagens voltadas para o público infantil adotam estratégias que correspondam às diretrizes para educação em sustentabilidade a partir da ecoinformação.

## 2. Design de embalagem e Ecoinformação

Para promover a educação em sustentabilidade faz-se necessário o desenvolvimento de soluções que contribuam para o aprendizado do consumidor, fazendo-o adquirir competências capazes de torná-lo consciente quanto aos impactos de suas decisões [8]. Esta postura mostra-se relevante para a descontinuidade sistêmica, que visa mudar a postura, em que se normaliza o crescimento da produção e do consumo material, para uma sociedade capaz de desenvolver-se mesmo com a redução no consumo de bens materializados [9]. Manzini afirma que é necessário direcionar os indivíduos para um processo longo, porém inevitável, de aprendizagem social rumo ao desenvolvimento sustentável [9]. Para Santos et. al, propiciar o aprendizado acerca do consumo consciente é central para a descontinuidade sistêmica, pois apenas assim a sociedade será realmente sustentável. Os autores seguem afirmando que [8]:

Opiniões, atitudes e o perfil das atividades cotidianas realizadas pelo consumidor são afetados diretamente pela efetividade das ações de educação.

Portanto, ações nesta direção têm impacto ampliado para além do indivíduo isoladamente, repercutindo nos hábitos e comportamentos de outros indivíduos e comunidades.

Bhamra, Lilley & Tang afirmam que o design pode contribuir com a educação para a sustentabilidade por meio de elementos comunicativos capazes de estimular os consumidores a refletirem sobre seus hábitos [5]. Santos et al. expõe que as atividades, opiniões e atitudes do consumidor podem ser influenciadas positivamente mediante informações relacionadas às pautas como ética social e ambiental. Como exemplo, o autor cita a embalagem, que de modo subliminar ou explicitamente demonstra capacidade de orientar o consumidor a práticas menos danosas a partir de recursos comunicativos como elementos estruturais, gráficos e verbais - materiais, cores, texturas e selos [8]. Isso é possível já que o contato direto com o usuário tornou a embalagem uma ferramenta valiosa de comunicação [10].

Nesta perspectiva, a embalagem é trabalhada não só na dimensão funcional, mas também na dimensão da informação, mediante adoção de aspectos que irão se unir a fim de criar um produto percebido visualmente, que supra as demandas referentes a função prática, estética e simbólica [11]. Sobre estes aspectos, Martins afirma que a embalagem permeia diversos tipos de comunicação, que podem ser observadas no quadro a seguir [12]:

**Quadro 1:** Comunicação visual em embalagens.

Título Principal	
Tipos	Descrição
Verbais	Componentes literais como: designação do produto, ingredientes, esclarecimentos nutricionais, determinadas particularidades, modo de utilização, entre outros.
Não-verbais	Cor, imagens, ilustrações, marca, entre outros.
Forma	Forma, materiais, acabamentos, efeitos, aparências ergonômicas e funcionalidade.

Fonte: Martins [12].

Munari afirma que a comunicação visual ocorre por meio de mensagens diversas e pode ter caráter intencional, mediante elaboração prévia [13]. Deste modo, é possível o desenvolvimento de mensagens pautadas na intenção de transmitir determinada informação/ideia/valores utilizando recursos visuais que contribuam para promoção da educação voltada à sustentabilidade.

Diante do exposto, evidencia-se o potencial do design de embalagem para a difusão da educação para a sustentabilidade, mediante elaboração de mensagens que estimulem o consumidor a: compreender o conceito da sustentabilidade e sua importância para a formação de uma sociedade saudável; adotar atitudes conscientes em relação à escolha, ao uso e ao consumo de produtos oferecidos no mercado; assumir posições, segundo seu próprio juízo de valor, em relação aos objetos que formam a sua cultura material; compreender as implicações do comportamento humano nas problemáticas sociais e ambientais atuais e dos impactos ambientais gerados pela atividade humana (antropoceno); e compreender as relações existentes entre sociedade e meio ambiente na sociedade moderna [8].

As diretrizes supracitadas são associadas à promoção da educação em sustentabilidade de acordo com Santos et al. [8]. Para os autores, as estratégias se mostram eficazes na “alteração não só de padrões isolados de consumo, mas, também, na adoção compreensiva de novos estilos de vida”.

### 3. Procedimentos Metodológicos

A pesquisa apresentada neste artigo foi norteada pela abordagem fenomenológica, em que se objetiva compreender quais são as variáveis e sua natureza. “O conhecimento segundo este viés filosófico é desenvolvido a partir de uma perspectiva holística, socialmente construída e multi-dimensional” [14]. Quanto à natureza da pesquisa, caracteriza-se como aplicada, objetivando gerar conhecimentos voltados à práxis, dirigidos à solução de problemas específicos [15], tendo como foco as estratégias de ecoinformação utilizadas nas superfícies das embalagens para promoção da educação sobre sustentabilidade junto ao público infantil. Quanto aos objetivos, a pesquisa tem viés exploratório, tendo como finalidade proporcionar informação acerca do tema investigado, possibilitando a formulação de hipóteses [15]. O desenvolvimento da pesquisa ocorreu mediante execução das seguintes fases:

**Quadro 2:** Exemplo de quadro inserido no word.

Procedimentos metodológicos	
Fases	Descrição
1. Coleta de dados	Estudo de campo em 7 supermercados localizados na cidade de Campina Grande - PB para registro fotográfico de embalagens alimentícias seguindo os seguintes parâmetros: (1) Foco no público infantil; e (2) Informações gráficas verbais ou não-verbais com apelo educativo acerca da sustentabilidade, excluindo aquelas que adotassem apenas selos ou rotulagens.
2. Tratamento dos dados	Organização visual das imagens das embalagens para gerar destaque da ecoinformação encontrada nas superfícies e inserção de código para análise.
3. Análise	Etapa 1: Desenvolvimento de quadro de análise a partir das diretrizes associadas à promoção da educação em sustentabilidade. [7]; Etapa 2: avaliação das embalagens e classificação das ecoinformações

Fonte: Autores.

A coleta de dados consistiu no estudo de campo realizado em 7 supermercados da cidade de Campina Grande-PB, de outubro de 2023 ao mês de fevereiro de 2024, com o intuito de selecionar, entre as embalagens com foco no público infantil presentes no mercado, aquelas que adotavam em sua superfície ecoinformações capazes de contribuir para a promoção da educação em sustentabilidade. Assim, aquelas embalagens que apresentavam apenas selos e rotulagens foram eliminadas, devido inadequação ao objetivo do trabalho.

As embalagens selecionadas foram registradas e tratadas graficamente para gerar imagens que contribuíssem para a fase de análise, assim, foram destacadas as ecoinformações verbais e não-verbais presentes nas superfícies.

Desenvolveu-se um instrumento de análise que reúne as diretrizes associadas à promoção da educação em sustentabilidade e as embalagens a serem avaliadas, com o objetivo de gerar resultados sobre estratégias utilizadas no design de embalagem que correspondam às diretrizes para educação em sustentabilidade junto ao público infantil, ampliando o conhecimento sobre o assunto. O instrumento foi adotado pelos pesquisadores para a devida compreensão do problema apresentado.

#### 4. Análises dos Resultados

A partir do estudo realizado, foram selecionadas 17 embalagens que apresentavam ecoinformações voltadas para o público infantil. Elas compunham os nichos de gelatinas, bebidas lácteas e sucos, salgados, biscoitos e cereais. Todos os tipos de alimentos encontrados fazem parte do cotidiano infantil, o que reforça o potencial da embalagem como ferramenta de

difusão de ecoinformações capazes de orientar positivamente a criança para a mudança de comportamento acerca da sustentabilidade, como observado nos casos a seguir.



Figura 1: Gelatina Pó Caixa Dr. OETKER. Fonte: elaborado pelos autores.

O primeiro caso apresentado (C1 a C5), consiste nas embalagens de gelatina em pó Dr. Oetker, que trazem em todos os sabores disponíveis ecoinformações verbais e não-verbais acerca de atitudes sustentáveis, orientando as crianças a como se comportar/agir a fim de atingir um estilo de vida mais sustentável (Figura 1). Com abordagem semelhante, as embalagens de bebida láctea da Betânia (C6 a C8) também expõem uma série de ecoinformações na porção posterior do produto, que se complementam e geram um contínuo acesso das crianças à sugestões de comportamentos mais sustentáveis.



Figura 2: Bebida láctea BETÂNIA Kids - 200 ml. Fonte: elaborado pelos autores.

Outros casos encontrados no nicho de bebidas foram a Bebida Láctea Todinho (C9), em que observou-se ecoinformação associada às estratégias da marca para tornar o produto menos danoso ao meio ambiente, bem como mediante sugestões para a adoção de comportamentos mais sustentáveis; o Suco de maçã Vigor (C10) com indicações de ações mais sustentáveis no descarte da embalagem; e a bebida láctea Piracanjuba (C11), também com sugestões de atitudes ambientalmente corretas referentes ao descarte.

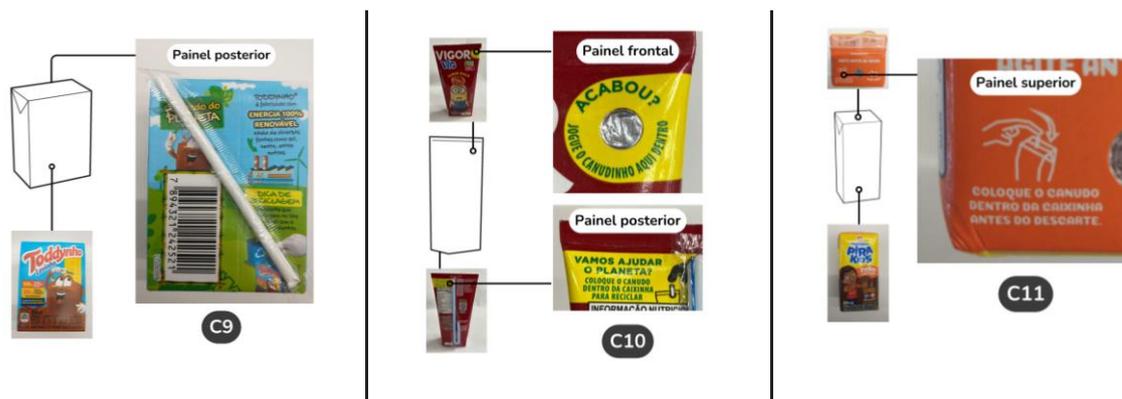


Figura 3: C9 Todinho; C10 Suco de maçã Vigor; C11 bebida láctea Piracanjuba. Fonte: elaborado pelos autores.

No segmento de salgados, também foram encontradas ecoinformações na embalagem Elma Chips (C12) esclarecendo o tipo de material da embalagem e relacionando a cor da lixeira correta para o descarte; O salgado Kró Semalo (C13) expressa a importância da coleta seletiva para a manutenção da cidade; e Pippo's (C14) atém-se a informação de descarte, como demonstrado na Figura:



Figura 4: C12 - Elma Chips; C13 - salgado Kró Semalo; C14 - Pippo's. Fonte: elaborado pelos autores.

No segmento de biscoito foram encontrados dois casos de ecoinformação. O biscoito Passatempo (C15) convida à reflexão sobre as atitudes, associando essa mensagem à informação sobre a reciclabilidade da embalagem; O biscoito Marilan (C16) por sua vez trata do descarte. Por fim, a embalagem de cereal Sucrilho Original (C17) chama a atenção para o uso de materiais sustentáveis em sua composição, além de alertar sobre a reciclagem, como expresso na imagem a seguir:



Figura 5: C 15- biscoito Passatempo; C 16 - Marilan; C17 - Sucrilho Original. Fonte: elaborado pelos autores.

#### 4.1. Análise da ecoinformação a partir das diretrizes para educação sustentável

Com o objetivo de caracterizar as abordagens de ecoinformação encontradas nas embalagens como estratégias associadas às diretrizes para a promoção da educação em sustentabilidade, foram realizadas análises a partir do instrumento desenvolvido pelo grupo de pesquisa à frente desta pesquisa. No instrumento compreende-se o critério A como estratégias capazes de ajudar na formação das crianças mediante a apresentação de conceitos/termos associados à sustentabilidade, como “consumo consciente”, “material sustentável, entre outros; O critério B a partir de estratégias que estimulem ações práticas em prol da sustentabilidade, como reuso, reciclagem; O critério C como o estímulo a posicionamentos alinhados às atitudes sustentáveis e/ou estilo de vida sustentável; O critério D como estratégias que apresentam as implicações/efeitos positivos ou negativos associados às ações do indivíduo; O critério E mediante estratégias que convidem a refletir sobre as relações de exploração e colaboração existentes entre sociedade e meio ambiente. Foram consideradas para as análises as estratégias verbais e não-verbais de comunicação, sendo o resultado apresentado abaixo:

**Quadro 3:** Análise de estratégias encontradas em embalagens voltadas ao público infantil

Legenda - Diretrizes para promoção da educação sustentável																	
(A) Compreender o conceito da sustentabilidade e sua importância para a formação de uma sociedade saudável;																	
(B) Adotar atitudes conscientes em relação à escolha, ao uso e ao consumo de produtos oferecidos no mercado;																	
(C) Assumir posições, segundo seu próprio juízo de valor, em relação aos objetos que formam a sua cultura material;																	
(D) Compreender as implicações do comportamento humano nas problemáticas sociais e ambientais atuais e dos impactos ambientais gerados pela atividade humana (antropoceno);																	
(E) Compreender as relações existentes entre sociedade e meio ambiente na sociedade moderna.																	
Diretrizes	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17
A																	
B																	
C																	
D																	
E																	
Legenda - Cases encontrados																	
C1 a C5 gelatina em pó Dr. Oetker; C6 a C8- bebida láctea da Betânia; C9 - Bebida Láctea Todinho; C10 - Suco de maçã Vigor; C11 - bebida láctea Piracanjuba; C12 - Elma Chips; C13 - salgado Kró Semalo; C14 - Pippo's; C 15- biscoito Passatempo; C 16 - Marilan; C17 - Sucrilho Original																	

Fonte: Autores.

A partir da análise observa-se que as embalagens apresentam estratégias associadas às diretrizes para promoção da educação em sustentabilidade. Todas trouxeram em suas superfícies informações visuais verbais e não-verbais atreladas à adoção de atitudes conscientes (Critério B), bem como apresentaram abordagens capazes de estimular o posicionamento favorável à sustentabilidade ambiental mediante forma de lidar com o produto (Critério C). Algumas embalagens expuseram informações capazes de auxiliar na compreensão de termos/conceitos atrelados à sustentabilidade (C4, C5, C9 e C17) contribuindo para “alfabetizar” a criança acerca do assunto. Algumas embalagens apresentaram informações sobre as implicações associadas à atitudes/ações sustentáveis e insustentáveis (Critério D), alertando as crianças sobre os impactos das escolhas referentes ao consumo, uso e descarte da

embalagem, permitindo que a criança se entenda como parte do processo de mudança para uma sociedade mais sustentável. Não foram encontradas ecoinformações associadas ao Critério E.

## 5. Considerações Finais

A partir da análise realizada, utilizando o instrumento proposto, foi possível relacionar as estratégias verbais e não-verbais adotadas no design de embalagem voltadas ao público infantil às diretrizes para promoção da educação em sustentabilidade, demonstrando a embalagem como um veículo importante para a exposição de ecoinformações relacionadas a diversos temas, e portanto, capaz de contribuir para a mudança social exigida para a descontinuidade sistêmica.

As ecoinformações expostas nas embalagens utilizaram estratégias orientadas a tornar visíveis, compreensíveis e acessíveis as informações referentes à sustentabilidade para o público infantil, permitindo que a criança aprenda e reflita sobre hábitos sustentáveis de maneira lúdica. Sendo nesta perspectiva adotadas estratégias visuais verbais e não-verbais variadas, como a utilização de personagens praticando atitudes sustentáveis ou ensinando sobre sustentabilidade por meio de textos explicativos similares aos experienciados em gibis, gênero consumido pelo público alvo. Também foram encontradas estratégias visuais em que os elementos gráficos davam ênfase às ecoinformações e estratégias envolvendo símbolos associados à temática.

Outro constatação importante foi sobre o espaço destinado às ecoinformações nas superfícies das embalagens, que em alguns exemplares analisados consistiu em uma porção inteira da embalagem, geralmente o painel posterior, mas muitas vezes não restringindo-se apenas a essa porção, o que permitiu observar uma mudança de cenário no setor, que anteriormente reservava pequenos espaços para expor informações relacionadas à sustentabilidade [17]. Essa observação demonstra o crescente interesse, por parte das empresas, no uso da embalagem como meio para difundir a ecoinformação e assim contribuir para a promoção da educação em sustentabilidade.

O artigo demonstra indícios de que a presença de embalagens com ecoinformação no cotidiano da criança pode gerar impactos positivos para a educação acerca da sustentabilidade e assim, contribuir para a mudança de comportamento desse público, ajudando a criança a ter contato com informações alinhadas às demandas exigidas para a melhoria na relação entre o ser humano e o meio ambiente.

O presente artigo faz parte da primeira fase de investigação do grupo de pesquisa sobre Ecoinformação do curso de Design da Universidade Federal de Campina Grande, em que objetivou-se relacionar as ecoinformações presentes nas embalagens aos critérios para promoção da educação em sustentabilidade, entretanto, a pesquisa em andamento pretende ainda conduzir análises visuais com o objetivo de compreender o comportamento da ecoinformação associada a cada diretriz para promoção da educação em sustentabilidade no contexto do design de embalagem, a fim de expor para o designer de embalagens as estratégias existentes a partir de diretrizes projetuais aplicáveis na prática, que estejam atendendo efetivamente às demandas de educação para a sustentabilidade voltada para o público infantil.

## Referências

[1] ORSATO, Renato J. Posicionamento ambiental estratégico. Identificando quando vale a pena investir no verde. **REAd – Revista Eletrônica de Administração**. UFRGS, v. 8, n. 6, p. 1-29, nov.2002.

- [2] ABRE (Associação Brasileira de Embalagens). **Eco-design de embalagem: qual é a embalagem sustentável?** Disponível em: <[https://www.abre.org.br/abresustentabilidade/ciclo2\\_d/](https://www.abre.org.br/abresustentabilidade/ciclo2_d/)>. Acesso em: 01 de fevereiro de 2023.
- [3] INSTITUTO AKATU. **Pesquisa Akatu 2018: panorama do consumo consciente no brasil: desafios, barreiras e motivações.** Disponível em: <[https://www.akatu.org.br/arquivos/Pesquisa\\_akatu\\_apresentacao.pdf](https://www.akatu.org.br/arquivos/Pesquisa_akatu_apresentacao.pdf)>. Acesso em: 10 jan 2019.
- [4] TEXEIRA. In: \_\_\_\_\_ (org). Embalagens: **Design, materiais, processos, máquinas e sustentabilidade.** Barueri, SP: Instituto de Embalagens, 2011. p.35-40.
- [5] BHAMRA, T.; LILLEY, D.; TANG, T. Design for Sustainable Behaviour: Using Products to Change Consumer Behaviour. **The Design Journal**, v. 14, n. 4, p. 427-445, 1 dez. 2011. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.2752/175630611X13091688930453>>. Acesso em: 28 março 2023.
- [6] DA SILVA, B. M; PEREIRA, C. A; RIBEIRO, D. S. V.; ALVES, J. E. F. C. MIYAHARA, L. M; RAFAEL, N. B. NAKAMURA, Ricardo. Trabalhando a sustentabilidade no desenvolvimento infantil. **Revista Educação em Foco.** Edição nº 14, 2022.
- [7] FOLQUE, Maria A.; ARESTA, Fátima; MELO, Isabel. Construir a Sustentabilidade a partir da infância. **Cadernos de Educação de Infância**, v. 112, p. 82-91, 2017.
- [8] SANTOS et al. **Design para a sustentabilidade: dimensão social.** Curitiba, PR : Insight, 2019.
- [9] MANZINI, Ezio. **Design para a inovação social e sustentabilidade: comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais.** Rio de Janeiro: E-papers, 2008.
- [10] MESTRINER, Fábio. **Design de embalagem: curso avançado.** São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2002.
- [11] LÖBACH, B. **Design Industrial: bases para a configuração de produtos industriais.** São Paulo: Edgard Blücher, 2001. 208 p. ISBN 85-212-0288-1.
- [12] MARTINS, Ana Raquel Dias. **O design de embalagem como elemento diferencial de marketing: estudo de caso de marcas portuguesas.** 2014. 196 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2014.
- [13] MUNARI, Bruno. **Design e Comunicação visual.** 1 ed. São Paulo: Martins fontes, 2009.
- [14] SANTOS, Agnaldo dos. **Seleção de método de pesquisa: guia para pós-graduandos em design e áreas afins.** Curitiba, PR: Insight, 2018. ISBN: 978-85-62241-46-8.
- [16] PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** 2 ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. 273 p. ISBN 978-85-7717-158-3.
- [17] CLEMENTINO, T.O.; SILVA. Itamar, F. Embalagens Sustentáveis: Análise da Exposição de Embalagens do Setor Alimentício em Gôndolas de Supermercado. **DESIGN E TECNOLOGIA**, v. 12, p. 78-88, 2016.

## **Pedras Ornamentais naturais e sintéticas: as primeiras ações para criação de uma materioteca em Pernambuco**

### *Natural and synthetic ornamental stones: the first steps towards creating a material library in Pernambuco*

**Thaís Natacha Pedrosa, estudante, Escola Técnica Estadual Ministro Fernando Lyra**

[thaisa.pedrosa@gmail.com](mailto:thaisa.pedrosa@gmail.com)

**Camila Wedja F. de Melo, graduanda em Design, Universidade Federal de Pernambuco**

[camila.wedja@ufpe.br](mailto:camila.wedja@ufpe.br)

**Germannya D'Garcia Araújo Silva, Doutora, Universidade Federal de Pernambuco**

[germannya.asilva@ufpe.br](mailto:germannya.asilva@ufpe.br)

#### **Resumo**

Este trabalho apresenta as primeiras ações para criação de uma Materioteca com o acervo de pedras ornamentais, naturais e sintéticas. O método de trabalho foi desenhado em três fases: Análise dos problemas de comunicação entre design e arquitetura percebidos em uma indústria de transformação das pedras ornamentais na cidade de Caruaru - PE; Mapeamento das matérias-primas utilizadas pela empresa e, por fim, Sistematização dos dados a partir das propriedades mecânicas e acabamentos das pedras ornamentais. Como resultado, um acervo com mais 50 amostras está sendo catalogado para aproximar os estudantes, os profissionais e os fornecedores à temática de seleção de materiais.

**Palavras-chave:** Materioteca; Pedras ornamentais; Materiais, Design e Acervo

#### **Abstract**

*This work presents the first steps towards creating a Materioteca with a collection of natural and synthetic ornamental stones. The working method was designed in three phases: Analysis of the communication problems between design and architecture perceived in an ornamental stone processing industry in the city of Caruaru - PE; Mapping of the raw materials used by the company and, finally, Systematisation of the data based on the mechanical properties and finishes of the ornamental stones. As a result, a collection of more than 50 samples is being cataloged to bring students, professionals and suppliers closer to the subject of material selection.*

**Keywords:** Material library; Ornamental stones; Materials, Design and Collection

## 1. Introdução

O conhecimento dos materiais disponíveis e seus respectivos processos produtivos para execução de um projeto de design é uma informação essencial para o desenvolvimento de uma ideia. A falta dessas informações, tanto nos aspectos técnicos quanto nas características físicas e sensoriais, durante o desenvolvimento dos projetos atrasam o andamento do processo, e demandam um esforço extra dos profissionais, que se veem diante de uma quantidade enorme de materiais disponíveis, e nem sempre com a agilidade necessária na obtenção de informações adequadas ao seu projeto [1].

Nas lojas de mármore e granitos, as demandas de pedidos provêm de diversos profissionais para atender aos mais diferentes públicos e desejos. As peças variam desde elementos básicos de construção civil como: soleiras de passagem de porta, pias de cozinha e lavatórios de banheiro a elementos de mobília e decoração com alto valor agregado. A experiência de uma das autoras desta pesquisa como designer de interiores, responsável pela comunicação entre os projetistas externos e a linha de produção de uma loja/fábrica de mármore na cidade de Caruaru - PE, trouxe à tona uma reflexão que muitas vezes a falta de conhecimento sobre as limitações técnicas dos materiais e seus processos de fabricação gera retrabalho e/ou perdas no processo, onerando ainda mais os custos do produto final.

O presente artigo descreve o processo para classificação e catalogação das matérias primas utilizadas na fábrica Atual Granitos Indústria e Comércio de Pedras LTDA - ME, localizada na cidade de Caruaru, Pernambuco. Os objetivos da pesquisa foram: dar aos projetistas acesso às informações sobre as pedras ornamentais naturais e sintéticas disponíveis no mercado do Estado de Pernambuco e iniciar o acervo físico, por doação das amostras dos materiais pela empresa, para compor a Materioteca do curso de Design do Centro Acadêmico do Agreste - UFPE.

Os acervos acadêmicos têm a missão, que diz respeito ao fácil acesso dos estudantes às informações e amostras de materiais para subsidiar o ensino de projeto. Nesse modelo, mais importante do que difundir um material inovador ou um novo processo lançado no mercado, está a possibilidade de orientar a especificação de materiais no projeto do estudante, bem como facilitar a compreensão de seus aspectos físicos e sensoriais [1].

No cenário brasileiro da graduação em design, pesquisas com este objetivo têm sido desenvolvidas e seus docentes participaram do I Fórum Nacional de Materiotecas – Mesa Redonda: “Criação e Manutenção de Materioteca”, que ocorreu na cidade de Florianópolis durante o XI Encontro de Sustentabilidade em Projeto, em 2023. O grande número de iniciativas nacionais demonstra claramente a validade dessa abordagem, que propicia aos profissionais da área, aos setores e segmentos sociais e econômicos ligados à fabricação e à manufatura, acesso fácil e rápido às informações essenciais e facilitadoras para o desenvolvimento de novos projetos, produtos e serviços.

## 1. Procedimentos Metodológicos

O método proposto foi desenhado a partir de três fases: Fase 1 - Análise dos problemas de comunicação entre design e arquitetura durante a execução de projeto real; Fase 2 - Mapeamento das matérias-primas utilizadas pela empresa e, por fim, Fase 3 - sistematização

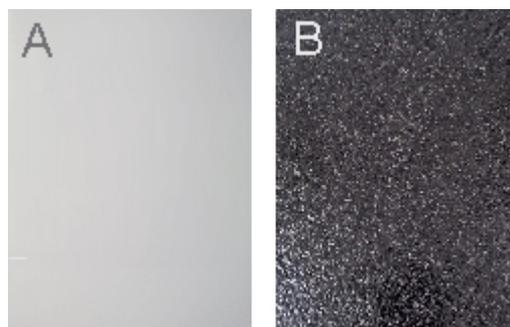
dos dados e organização do acervo a partir das propriedades mecânicas e sensoriais das pedras ornamentais naturais e sintéticas.

Na **Fase 1** houve o acompanhamento do *lead time* de um dos serviços da empresa para confecção de elementos em pedra para um projeto de cozinha, ou seja, foi registrado o tempo que o produto levou para chegar ao consumidor final, desde o momento do pedido, passando por produção, entrega e instalação. Na **Fase 2** foram realizadas: análise em catálogos de produtos e entrevistas com os fornecedores das matérias primas; e, a participação em workshops sobre pedras ornamentais. Por fim, na **Fase 3**, foi realizada a catalogação das pedras naturais e sintéticas a partir de suas características físicas, sensoriais e de uso.

## 2. Resultados

### Fase 1 - Análise dos problemas de comunicação entre design e arquitetura durante a execução de projeto real

A seleção do material para o primeiro projeto de cozinha, sem o suporte técnico da designer da empresa, foi a pedra sintética Supernano na cor branca, de alto brilho e custo elevado. Diante do primeiro orçamento do projeto, a cliente decidiu pela troca do material, Granito Preto São Marcos, um material natural, na cor preta, semi brilho, com acabamento escovado, Figura 01. A mudança do material requereu um novo projeto arquitetônico para adequação das questões técnicas de fabricação do novo material.



**Figura 1:** Diferenças entre o material sugerido pela arquiteta (A) e o material escolhido pela cliente (B). Fonte: elaborado pelas autoras

Após aprovação do orçamento, o passo seguinte foi conferir as medidas “in loco” comparando com as medidas sugeridas pelo projeto com a realidade do espaço físico. Neste momento, outros problemas foram percebidos, a exemplo de divergências no tipo de revestimento aplicado na parede e na altura das caixas elétricas. Novamente, o projeto arquitetônico precisou de ajustes para aprovação do cliente.

Ao final, o *lead time* deste projeto que estava previsto para 60 dias, em função dos retrabalhos, ocorreu em 150 dias, desde o pedido até a instalação na casa do cliente. A falta de conhecimento sobre os aspectos estéticos, técnicos e, principalmente, os custos da matéria prima gerou uma reação em cadeia com atrasos de execução dos outros serviços profissionais e uma experiência negativa para o cliente.

## Fase 2 - Mapeamento das matérias-primas utilizadas pela empresa

O mármore e o granito são materiais nobres utilizados como rochas ornamentais devido ao efeito estético, a durabilidade, resistência mecânica e flexibilidade no desenho e nas dimensões da peça. Essa nomenclatura do ponto de vista geológico generaliza suas propriedades, mas não alcança as variações estéticas. Os quartzitos não são populares mas possuem uma boa aceitação no mercado, tais rochas ornamentais podem ser aplicadas em bancadas de áreas molhadas, pisos, paredes internas e externas; como ornamento em edificações; para revestimento de escadas de concreto etc, todavia, as características físicas de cada rocha determinam a qualidade técnica da peça para o serviço pretendido [2, 3].

As pedras sintéticas ou rochas aglomeradas artificiais são soluções industriais para aproveitamento do alto volume dos resíduos sólidos gerados pela extração e beneficiamento primário ou secundário das pedras ornamentais naturais. Sob demanda expressa do mercado consumidor as pedras possuem melhor manejo na produção [4].

Uma importante propriedade a ser considerada na seleção deste material é a resistência à ruptura [5]. Cada rocha tem sua composição com predominância de um ou mais minerais e, portanto, uma referência na Escala de Mohs. Esta, criada em 1812 pelo mineralogista alemão Friedrich Mohs, classifica os minerais quanto à sua dureza, ou seja resistência ao risco (1 - 10), sendo o talco (1) o mais mole e o diamante (10) o mais duro dos minerais naturais, Tabela 1.

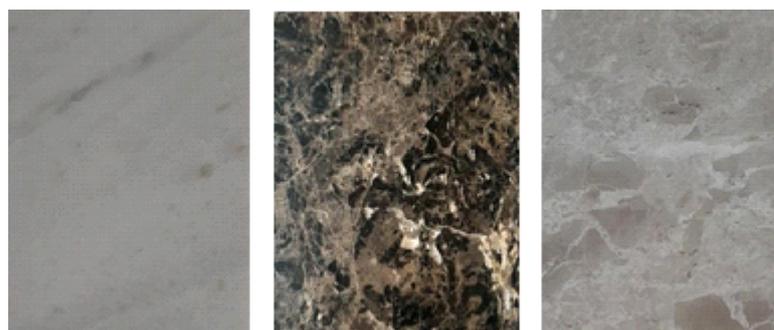
**Tabela 1:** Escala de Dureza Mohs – Fonte: adaptado de Alencar, 2013.

Talco	Gipsita	Calcita	Fluorita	Apatita	Feldspato	Quartzo	Topázio	Coríndor	Diamante
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

## Pedras Naturais

### Mármore

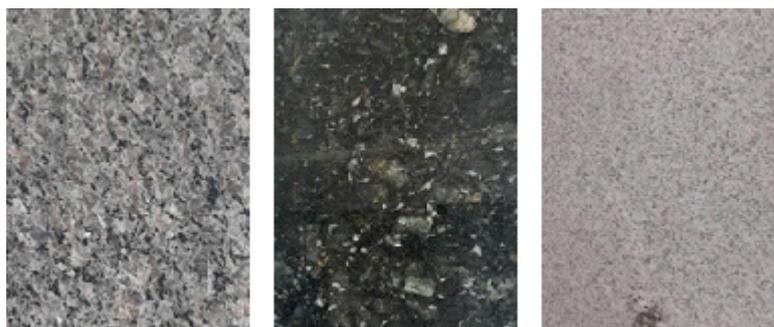
O termo mármore é empregado comercialmente para designar todas as rochas carbonáticas capazes de receber polimento e lustro. São rochas com baixa dureza (3 à 4 na escala de Mohs), porosas e com diversidade de cores e texturas, Figura 2. A exposição do material a gordura e pigmentos pode manchá-lo. O uso de substâncias abrasivas como a água sanitária e o desengraxante de alumínio pode degradar o material deixando-o opaco. Este material é indicado como revestimento de fachada e bordas de piscina, pois são leves e não retêm calor.



**Figura 2:** Amostras da diversidade de cores e texturas dos Mármore. Fonte: elaborado pelas autoras.

### Granitos

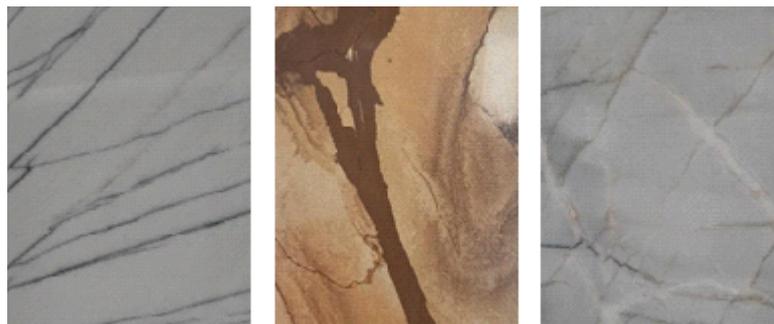
Os granitos correspondem a um amplo conjunto de rochas silicáticas, cuja associação mineralógica mais comum apresenta uma composição de quartzo, feldspatos e micas. São rochas duras (6 à 7 na escala de Mohs), resistentes à ruptura e possuem diversas cores e texturas, todavia ainda suscetíveis a manchas, Figura 3. O uso de abrasivos não é indicado pois danifica sua superfície, e os granitos de cor clara são indicados para lavatórios de banheiros, esquadrias de janelas e portas, soleiras, chapins, dentre outros acabamentos arquitetônicos. Já os granitos escuros são indicados, para além das já citadas, para bancada de cozinha, com o uso de sabão neutro e álcool para limpeza da pedra.



**Figura 3:** Amostras da diversidade de cores e texturas dos Granitos. Fonte: elaborado pelas autoras.

### Quartzitos

Os quartzitos são rocha metamórfica composta por mais de 75% de quartzo e outros elementos como: muscovita, biotita, sericita, turmalina e dumortierita. Essa configuração confere maior dureza (7 na escala de Mohs) e por consequência elevado custo de extração e de beneficiamento quando comparado aos mármore e granitos [6]. A superfície do material possui cores e texturas que atraem os consumidores por projetos arquitetônicos únicos, Figura 4.



**Figura 4:** Amostras da diversidade de cores e texturas dos Quartzitos. Fonte: elaborado pelas autoras.

Em sua composição o quartzo é recristalizado, com isso a rocha se torna mais resistente às manchas por gordura ou por pigmento. São indicadas para os mesmos locais e aplicações que o granito, e os produtos abrasivos não danificam a rocha.

## Pedras Sintéticas

### *Supernano*

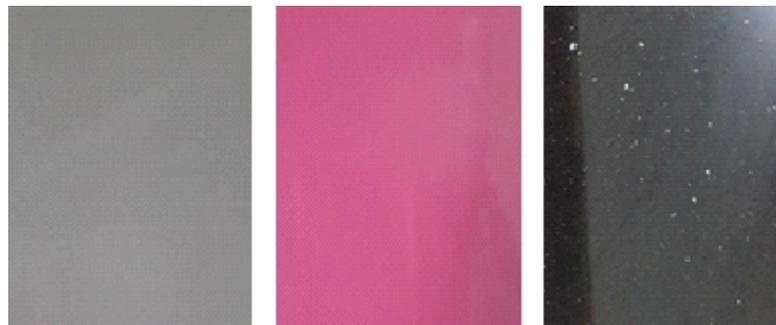
Esse material possui quartzo, feldspato, sílica na composição fundido a 1600°C e reduzido a nanopartículas. Quando resfriado, obtém-se um material sólido, homogêneo e de extrema resistência à ruptura (6 na escala de Mohs). As características estéticas desse material como o brilho, a cor branca e a textura lisa fazem com que seja o mais popular entre os arquitetos e consumidores finais, Figura 5. A característica de fácil limpeza, o associa a um material higiênico, e sua resistência à dilatação térmica permite que possa ser aplicado interna e externamente, todavia possui custo de fabricação elevado. É fabricado em duas dimensões: 1.60 x 2.80m e 1.60 x 3.00m, ambos com 18mm de espessura e sua dureza é de 6 na escala Mohs.



**Figura 5:** Supernano. Fonte: elaborado pelas autoras.

### *Superfície de quartzo (Silestone)*

O silestone é um material composto por 94% de quartzo, 6% de resina e pigmentos. Esses componentes são prensados em 15 mil toneladas formando a lâmina com cores muito variadas e alto desempenho, pois tem elevada resistência a manchas, ácidos e elevada resistência ao impacto e ao risco (7 na escala de Mohs), Figura 6. Todavia, em função da resina, não é indicado contato com produtos aquecidos como panelas, podendo causar dano permanente. A exposição à luz solar (raios UV) com incidência direta e indireta, também é desaconselhada, pois afeta a tonalidade da cor. São fabricados nas dimensões 3.06 x 1.44m e 3.25 x 1.59m, com espessura de 12mm, 20mm e 30mm e sua dureza é de 7 na escala Mohs.



**Figura 6:** Superfície de quartzo (Silestone). Fonte: elaborado pelas autoras.

### Ultracompacto

Este material é composto por particulados de porcelana, vidro e quartzo, dentre outros minerais, prensados a 25 mil toneladas e posteriormente sintetizados a 1800°C. Possui alta dureza (7 a 10 na escala de Mohs) e baixa expansão térmica indicado para cozinhas e pavimentos ou fachadas com exposição a intempéries, Figura 7. O custo de fabricação é elevado e pode ser encontrado de 0.71 x 0.71m ou 3.20 x 1.44m, podendo ser com espessura de 8, 12, 20 ou 30mm ou ainda ou 2.60 x 1.00m com 4mm de espessura.

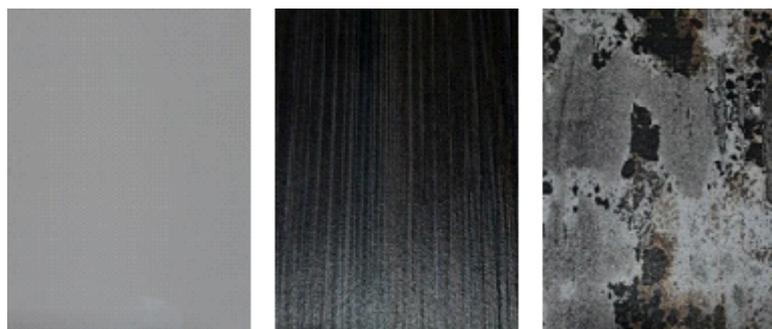


Figura 7: Ultracompacto. Fonte: elaborado pelas autoras.

### Fase 3 - Sistematização dos dados e organização do acervo a partir das propriedades mecânicas e sensoriais das pedras ornamentais naturais e sintéticas.

Diante dos dados coletados na Fase 2, a Tabela 2 apresenta o modelo proposto para sistematização das informações a partir das propriedades mecânicas e acabamentos das pedras ornamentais disponíveis na empresa.

Tabela 2: Modelo da catalogação das amostras. Fonte: elaborado pelas autoras.

Pedras ornamentais	Origem	Composição predominante	Dureza (escala Mohs)	Dimensões	Acabamento de superfície	Acabamento industrial	Custo médio (m <sup>2</sup> )	Imagem
Naturais Mármore	Brasil e Itália	Calcita, Dolomita	3 a 4	Variável	Bruto Polido Levigado Escovado Flameado	Simple Boleado Meio boleado Chanfrado Meio boleado com frizo Rabaixo	R\$ 470,00 a R\$ 1.950,00	
Sintéticas Ultracompacto	Espanha	Porcelana, vidro e quartzo	7 a 10	0.71 x 0.71 3.20 x 1.44 Todos por 8, 12, 20 ou 30mm de espessura 2.60 x 1.00 com 4mm de espessura	Polido, suede (camurça), volcano	Simple Chanfrado	R\$ 2.250,00 a R\$ 9.300,00	

Como resultado, um acervo com mais 50 amostras está sendo catalogado para aproximar os estudantes, os projetistas e os fornecedores à temática de seleção de materiais.

### 3. Discussões

O acompanhamento do projeto de uma cozinha permitiu relacionar as principais dificuldades de comunicação entre o projeto arquitetônico e as restrições de fabricação das pedras ornamentais. A falta de conhecimento sobre as limitações técnicas; os custos da matéria prima e a interpretação do desenho arquitetônico nos setores de corte, acabamento e montagem da fábrica de mármore, foram alguns dos principais problemas elencados.

A sistematização dos dados e organização do acervo a partir das propriedades mecânicas e sensoriais das pedras ornamentais naturais e sintéticas provocou tanto uma organização do acervo da empresa como também, influenciou no layout da loja Atual Granitos Indústria e Comércio de Pedras LTDA - ME, otimizando o tempo e a qualidade do atendimento aos clientes.

#### 4. Considerações Finais

Atualmente, o layout da loja está organizado pela classificação das pedras (natural e sintética) e pela escala de dureza do acervo. O fluxo de pessoas e dos materiais foi otimizado, o que gerou nos clientes os sentimentos de confiança e segurança na hora de contratar o serviço. Houveram mudanças também na aceitação do empresário a um calendário de eventos dentro da loja como por exemplo, a promoção de palestras sobre a seleção de materiais aos projetistas e a doação de amostras do acervo ao curso de design do Centro Acadêmico do Agreste - UFPE.

A classificação e catalogação do acervo de pedras ornamentais da empresas atendeu ao propósito de aproximar estudantes, projetistas e fornecedores com duas das motivações apresentadas por Dantas (2016): a comercial e a acadêmica. A motivação comerciais têm foco na parceria entre as empresas fabricantes de materiais e os projetistas, tornando-se uma vitrine para novos materiais e processos inovadores. Já a acadêmica promove o fácil acesso dos estudantes às informações e amostras de materiais para subsidiar o ensino de projeto.

#### Referências

- [1] DANTAS, Denise; AUN BERTOLDI, Cristiane; TARALLI, Cibele H.. Materialize: Acervo de Materiais para a Economia Criativa. May 2016 Conference: I Congresso Internacional - Workshop Design & Materiais; São Paulo, Volume: 1; 2016.
- [2] CHIODI FILHO, C. Situação do Setor de Rochas Ornamentais e de Revestimentos no Brasil - Mercados Interno e Externo. In: SIMPÓSIO DE ROCHAS ORNAMENTAIS DO NORDESTE, 5, 2005, Recife. Anais ... Recife: PPGEMinas/SBG, 2005. 372p. il. p. 325-351.
- [3] CRESPO, Francisco. Manual de Rochas Ornamentais. Madrid: Ed. Entorno Gráfico, 1996
- [4] AZEVEDO, Alberto. Manual de Rochas Ornamentais, Módulos I e II. Relatório restrito da Pedreira Escola, Ruy Barbosa, Bahia, 2006.
- [5] ALENCAR, Carlos Rubens Araujo, INSTITUTO EUVALDO LODI, 1969- I59m Manual de caracterização, aplicação, uso e manutenção das principais rochas comerciais no Espírito Santo: rochas ornamentais / Instituto Euvaldo Lodi - Regional do Espírito Santo. Cachoeiro de Itapemirim/ES: IEL, 2013.
- [6] BRANCO, Pércio de Moraes. Características e Usos das Pedras Ornamentais. Serviço Geológico do Brasil, 2022. Disponível em: <https://www.sgb.gov.br/publique/SGB-Divulga/Canal-Escola/Caracteristicas-e-Usos-das-Pedras-Ornamentais-143.html>. Acesso em: 30 de setembro de 2022.

## **Priorização do eixo social da sustentabilidade por meio do desenvolvimento de um suporte para câmera esportiva para a Associação Surf Sem Fronteiras**

### ***Prioritizing the social axis of sustainability through the development of a sports camera support for the Surf Without Borders Association***

**Caio Gabriell Savi Fernandes Favero, graduando, IFSC.**

caiogabriell.2010@gmail.com

**Jéssica de Paula Figueira Ribeiro, graduanda, IFSC.**

jessicadepaula.stm@gmail.com

**Luísa Diniz Silva de Aguiar, graduanda, IFSC.**

luisadiniz00@gmail.com

**Vinícius Nhoncance Assoni, graduando, IFSC.**

viniciusassoni@gmail.com

**Carla Arcoverde de Aguiar Neves, doutora, IFSC.**

carcoverde@ifsc.edu.br

### **Resumo**

O presente estudo relata o processo de desenvolvimento de um suporte para câmera esportiva que auxilia no registro das aulas na Associação Surf Sem Fronteiras — ASSF, a qual oferece aulas gratuitas de surf para alunos com deficiência, tratando de temas como acessibilidade e inclusão social, aspectos concernentes ao eixo social da sustentabilidade. O utilitário facilita o registro do esporte com câmeras esportivas, permitindo análise de desempenho e evolução dos alunos, além do treinamento de voluntários. O modelo produzido a partir de impressão 3D em filamento, foi disponibilizado como arquivo aberto para beneficiar qualquer pessoa interessada em imprimir seu próprio suporte com custo mais baixo. No projeto aplicou-se o método de desenvolvimento de produto intitulado como MD3E. O produto desenvolvido apresentou-se como uma solução promissora, oferecendo cores vivas, flutuabilidade e variedade de ângulos ajustáveis para o surf adaptado.

**Palavras-chave:** Design de produto; Surf adaptado; Suporte para câmera; Sustentabilidade social

### **Abstract**

*This study reports the process of developing a support for a sports camera that helps record classes at Associação Surf Sem Fronteiras — ASSF, which offers free surfing classes for students with disabilities, dealing with topics such as accessibility and social inclusion, aspects concerning the social axis of sustainability. The utility facilitates the recording of sports with sports cameras, allowing performance analysis and student evolution, as well as volunteer training. The model produced from 3D printing on filament was made available as an open file to benefit anyone interested in printing their own support at a lower cost. The product development method known as MD3E was applied to the project. The developed product presented itself as a promising solution, offering bright colors, buoyancy and a variety of adjustable angles for adapted surfing.*

**Keywords:** Product design; Adapted surf; Camera mount; Social sustainability

## [1] Introdução

A Associação Surf Sem Fronteiras - ASSF, foi fundada no ano de 2016, pelo surfista Fidel Teixeira Lopes e pela psicóloga Ruthie Bonan Gomes, o objetivo da associação é tornar o surf um esporte acessível para todas as pessoas [1]. Para estes “[...] o surf pode ser uma atividade transformadora na vida dos que têm a oportunidade de praticá-la.” (ASSF, 2017) A associação tem como missão “Contribuir para o empoderamento das pessoas com deficiência aos espaços de praia e mar por meio do surf e do modelo social da deficiência” (ASSF, 2017). Além disso, visa atingir o maior número possível de pessoas com deficiência. Atualmente, a ASSF atende entre 40 e 50 alunos e conta com aproximadamente 120 voluntários inscritos, porém, somente 60 estão atuando ativamente no projeto. As aulas acontecem na praia da Barra da Lagoa em Florianópolis [3].

Entende-se que o que a associação realiza é um maior acesso aos espaços públicos supracitados e atividades que decorrem da ocupação destes espaços, fato este que se enquadra como uma vertente dentro do eixo social da sustentabilidade. Vale-se lembrar que o conceito de sustentabilidade social trata da participação social na construção de um futuro mais equitativo, com ações que visam diminuir as desigualdades sociais, que ampliam os direitos e garantem o acesso pleno à cidadania, inclusive permitindo a acessibilidade espacial aos ambientes [4].

Sendo assim, corroborar e facilitar as atividades da associação por meio do desenvolvimento de um produto como o suporte para câmera se mostra relevante e fortalecedor dos princípios sociais para a sustentabilidade.

Nas visitas à ASSF, perceberam-se diversas oportunidades para valorizar ou facilitar o trabalho realizado pela associação. Nos momentos de observação e conversa com os professores e voluntários observou-se a dificuldade de treinar os novos voluntários, devido à forma e velocidade com que as instruções práticas são passadas, o pouco tempo de observação e a necessidade de atuação imediata com os alunos, gerando insegurança decorrente da pouca oportunidade para erros.

Ao conversar com os alunos, todos relataram gostar muito das aulas, porém a maioria também relatou que o surf pode ser uma atividade exaustiva e muitas vezes frustrante quando, por exemplo, não conseguem pegar nenhuma onda ou quando o clima não está favorável e as aulas ficam pouco dinâmicas.

Com as demandas levantadas, pensou-se na possibilidade de registrar as aulas, gerando um acervo de vídeos que mostrasse a evolução de cada aluno como forma de motivá-los, oferecendo-os feedbacks quando necessário, além da exemplificação aos novos voluntários de possíveis situações que eles pudessem vivenciar.

Dessa maneira, concluiu-se que uma possível solução para este problema seria o desenvolvimento de um suporte para câmera esportiva para gravar as aulas. Um dos requisitos mais importantes para esse produto foi o de segurança aos alunos e de adaptação a vários tamanhos e formatos de pranchas de surf sem danificá-las.

O objetivo geral deste estudo, então, foi de desenvolver um suporte para câmera esportiva que auxiliasse o registro das aulas na Associação Surf Sem Fronteiras.

O método de desenvolvimento de produto escolhido foi o MD3E (Método de Desdobramento em 3 Etapas), o qual foi desenvolvido pelo autor Flávio Anthero Nunes Vianna dos Santos, sendo este um método aberto com desdobramentos básicos, mínimos e auxiliares, fornecendo com isso, uma base conceitual sobre a qual o projeto deve ser concebido [5].

O desenvolvimento do objeto utilitário passou então pelas três etapas básicas do método da seguinte forma:

1 Pré-concepção: Contemplou a observação com vivência na Associação; coleta, registro e análise de dados; pesquisa teórica com referências estéticas e simbólicas; definição do problema, da justificativa e objetivos; além de apreciação ergonômica.

2 Concepção: Aprofundamento e coleta de dados, pesquisa de materiais, diagnose ergonômica, painéis de referência, requisitos e especificações, geração de alternativas com refinamento e modelos volumétricos, análise das alternativas e refinamento final.

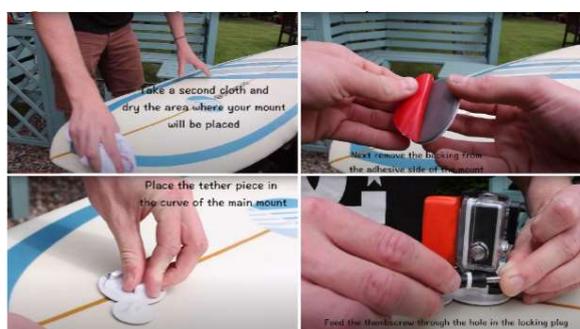
3 Pós-concepção: impressão do modelo de apresentação e/ou protótipo, *rendering* digital e modelo no *SolidWorks*, memorial descritivo, detalhamento de projeto final, *pitch* de apresentação e artigo científico.

A seguir descrever-se-ão as etapas de desenvolvimento supracitadas de forma mais aprofundada e detalhada.

## [2] Procedimentos Metodológicos

O processo de desenvolvimento do projeto que se iniciou pela Pré-Concepção se deu com uma série de visitas para compreender e melhorar as atividades da Associação Surf Sem Fronteiras, em Florianópolis. Em um primeiro momento, o foco era entender a rotina dos voluntários e alunos, além de identificar oportunidades de projeto. Durante essas visitas, foram utilizados celulares e uma GoPro para registrar as aulas de surf adaptado, percebendo-se algumas dificuldades técnicas no processo.

Concomitantemente, foi realizada uma análise ergonômica com o objetivo de identificar desafios da instalação de suportes de câmera em pranchas de surf. Para tanto, utilizou-se vídeos disponíveis no YouTube com diferentes abordagens e posições durante a instalação. Após uma análise inicial, percebeu-se que as posturas adotadas pelos sujeitos foram categorizadas em duas grandes categorias: aqueles que trabalhavam com a prancha elevada (posição de bancada) e aqueles que se sentavam no chão. Abaixo ilustra-se por meio de imagens as duas categorias citadas.



**Figura 1:** Instalação de suporte de câmera com a prancha elevada (posição de bancada). Fonte: Deighton (2015).



**Figura 2:** Instalação de suporte de câmera sentado no chão. Fonte: Diego (2021).

A análise ergonômica foi feita utilizando-se o método RULA, sendo este um método de levantamento de informações para investigação ergonômica de membros superiores em atividades repetidas de trabalho em indivíduos [8]. O intuito desta aplicação foi o de identificar potenciais riscos e discutir melhorias no produto a ser desenvolvido.

O resultado da análise indicou que a atividade não representa riscos significativos para a saúde, devido à sua realização esporádica e sem repetições, mas ainda assim, apontava situações constrangedoras em termos ergonômicos. Essa análise ergonômica complementou as visitas à Associação Surf Sem Fronteiras, proporcionando insights valiosos para futuras melhorias e projetos.

Já na etapa de Concepção, sabe-se que a seleção adequada de materiais e processos desempenha um papel crucial no desenvolvimento de produtos funcionais e eficientes. No contexto do presente estudo, que se concentra no desenvolvimento de um suporte para câmera esportiva para auxiliar nas aulas de surf adaptado, foi fundamental escolher materiais que atendessem aos requisitos de resistência, durabilidade e acessibilidade. Além disso, foi essencial considerar o processo de fabricação utilizado para garantir a viabilidade, a eficiência e acessibilidade na produção.

Com estas informações partiu-se para a geração de alternativas e escolha daquela que melhor se adequou ao projeto, configurando-se a concepção da solução final. E por fim, com a alternativa selecionada e aprimorada, partiu-se para a etapa de Pós-concepção que buscou detalhar e definir as questões técnicas da solução.

Abaixo evidenciar-se-ão os resultados alcançados com o produto.

### [3]Resultados

O suporte de câmera esportiva desenvolvido para o surf adaptado apresentou-se como uma solução promissora, proporcionando benefícios potenciais aos surfistas durante suas atividades.

Os principais resultados observados estão relacionados à funcionalidade e utilidade do suporte e o possível impacto no desempenho e experiência dos surfistas. Ao aprimorar a experiência esportiva, o suporte também pode contribuir para a promoção da inclusão e o compartilhamento de momentos únicos vivenciados pelos surfistas com deficiência.

O produto proposto, nomeado 'Ike Nalu', apresenta um design simplificado com formas arredondadas e estrutura descomplicada, visando facilitar o manejo e instalação em diversas pranchas de surf. Um aspecto essencial foi a eliminação de cantos vivos para reduzir o impacto em caso de queda do surfista sobre o suporte, enquanto as cores escolhidas visam facilitar sua visualização, especialmente em situações de possível desprendimento da prancha.



**Figura 3:** Modelo final montado. Fonte: elaborado pelos autores.

O nome ‘Ike Nalu’, de origem havaiana, significa “visão de onda”, em consonância com a proposta do suporte de capturar a prática do surf e permitir que as ondas sejam vistas posteriormente pelos surfistas.

O suporte foi desenvolvido considerando-se os aspectos de adaptação para o público da ASSF, então com base em pesquisas sobre teoria das cores e acessibilidade, aplicou-se as cores laranja e azul para melhor contraste e visibilidade, já que as cores variam em termos de saturação, brilho e intensidade, e que o contraste entre elas ajuda a distinguir objetos e peças, fator especialmente importante para pessoas com baixa visão ou dificuldades visuais [9].

O caráter simbólico deste produto se observa quando o estudo vai além da cor e forma, mas na visibilidade de um grupo que luta diariamente para garantir seus direitos básicos, e se esforça para garantir seu lugar no meio esportivo, com apoio da ASSF. A justificativa simbólica do objeto se legitima pelo contexto do projeto, pelo qual a função utilitária do produto irá garantir maior autonomia, acessibilidade e destaque a um grupo pouco assistido socialmente. Portanto evidencia-se assim, o aspecto da adaptação da proposta ao eixo da Sustentabilidade Social.

O suporte para câmera esportiva projetado para o surf adaptado se mostrou como um equipamento ideal para gravar as aulas dos alunos da Associação Surf Sem Fronteiras. Esse suporte oferece uma solução versátil e confiável para fixar a câmera em vários tipos de prancha, permitindo que os surfistas adaptados registrem suas aulas e treinos, fazendo com que estes esportistas revejam seus treinos e direcionem sua atenção ao que precisam aprimorar para progredir no surf.

O suporte conta com uma base de fixação segura, que se adapta facilmente a diferentes tipos de pranchas, mantendo estabilidade para a câmera.

A esfera é conectada a um eixo que fornece movimento fluido, possibilitando ajustar a posição da câmera conforme a preferência ou necessidade do aluno. O suporte também inclui pega lateral que se conecta ao eixo da esfera, permitindo que os surfistas fixem a esfera nas posições desejadas, proporcionando estabilidade e travamento seguro.

O produto é composto pelas seguintes peças: a base do suporte em PETG laranja com velcro acoplado; o corpo do suporte; esferas em PETG laranja na qual a câmera é fixada; e os parafusos em PETG azul para trava e ajuste de ângulo, os quais atravessam parte da base e se ligam por rosca no corpo do suporte.



**Figura 4:** Peças do Modelo final montado. Fonte: elaborado pelos autores.

O arquivo do modelo 3D para impressão, que será disponibilizado gratuitamente na internet, simboliza a emancipação e liberdade das pessoas em relação às grandes marcas. Ele representa uma alternativa à produção em massa, que muitas vezes visa apenas o lucro rápido, resultando em desperdício de matéria-prima, descarte irresponsável e desconsideração pela natureza. Ao oferecer este modelo 3D, busca-se promover uma abordagem mais consciente e sustentável, na qual as pessoas possam criar produtos de forma independente, sem contribuir para os padrões de consumo prejudiciais ao meio ambiente.

Tendo em vista que grande parte do produto se propõe a ser feito por impressão 3D utilizando-se de uma máquina de Modelagem por Fusão e Deposição (FDM), surgiram três possibilidades de materiais a serem trabalhados: a Acrilonitrila Butadieno Estireno (ABS), Ácido Polilático (PLA), e o Polietileno Tereftalato modificado com Glicol (PETG). Isso porque estes são os 3 tipos mais comuns de filamentos poliméricos, sendo os materiais de mais fácil acesso a outras pessoas que possam ter interesse em imprimir seu próprio suporte 'Ike Nalu'.

Porém, sugere-se como material final o PETG, que é um material acessível, fácil de trabalhar, resistente e flexível, com uma densidade específica de  $1260 \text{ kg/m}^3$ , pouco maior que a da água, facilitando a geração de um objeto flutuante, tendo em vista que grande parte das impressões são feitas com preenchimento de 50% ou valores próximos [10].

Além do corpo em PETG, na base há um velcro adicionado, o qual se apresentou como um meio prático e rápido de fixação de objetos na prancha, sendo inclusive um método que foi observado que a associação já utilizava para prender apoios corporais em algumas pranchas para alunos com pouca força muscular para sustentar a cabeça e tronco elevados, portanto se mostrando eficaz e de fácil uso para eles, já que algumas pranchas não precisam de adaptação nenhuma para receber o suporte. Por fim, para fixar este velcro no corpo do suporte utiliza-se cola à base de silicone, a qual é resistente a água e variação de temperatura, além de ser atóxica.

O processo produtivo do produto desenvolvido se dá através da impressão 3D, utilizando extrusoras comuns com filamento polimérico. O modelo do produto ficará de livre disponibilidade na internet para impressão gratuita, a fim de viabilizar a aquisição a baixo custo para pessoas com deficiências que praticam surf ou associações que ensinam o esporte.

Em suma, o desenvolvimento do suporte de câmera esportiva para o surf adaptado demonstrou ser uma possibilidade promissora. Os resultados preliminares sugerem que o suporte pode oferecer atributos úteis, como a coloração contrastante com o mar para visualização rápida pelo surfista sobre o local em que a câmera está, a flutuabilidade para evitar a perda da câmera e o ajuste da angulação da câmera para pegar todos os movimentos pertinentes de diferentes perspectivas. Essas características podem contribuir para a captura de imagens e vídeos de alta qualidade durante as atividades de surf adaptado, proporcionando uma

experiência esportiva enriquecedora para os surfistas e voluntários da Associação Surf Sem Fronteiras. Além disso, a questão do acesso facilitado à produção e impressão do produto, em combinação com seu uso, que aprimora e viabiliza a democratização do surf, conferem ao projeto um alinhamento aos princípios da Sustentabilidade Social.

#### [4] Conclusão

O desenvolvimento do suporte de câmera esportiva para o surf adaptado tem grande potencial de incentivar a inclusão e a igualdade de oportunidades para pessoas com deficiência no esporte. Ao longo deste estudo identificou-se as necessidades dos surfistas e voluntários, viabilizando a criação de uma solução tangível que tem o potencial de ser replicada e amplamente utilizada.

A criação do 'Ike Nalu' simboliza mais um passo em direção à democratização do surf e à promoção da autonomia para pessoas com deficiência. Seu design simplificado e adaptável, aliado à disponibilização gratuita do modelo 3D para impressão, reduz as barreiras financeiras à participação no surf e fomenta uma cultura de colaboração e solidariedade em torno do objetivo comum de tornar o surf acessível, vinculando-se assim, ao eixo social da sustentabilidade.

O suporte melhora a experiência dos surfistas adaptados durante as aulas e treinos, permitindo a captura de momentos únicos e inspiradores, contribuindo para a motivação e progresso individual de cada aluno. Ao fornecer uma ferramenta que amplia a visibilidade e a inclusão dos surfistas adaptados, está se reafirmando o compromisso da Associação Surf Sem Fronteiras com a promoção da igualdade de oportunidades e o acesso pleno à prática esportiva e aos espaços de lazer.

#### Referências

- [1] PERES, Amanda. Associação transforma vidas. [S. l.], 11 out. 2018. Disponível em: <https://www.waves.com.br/variedades/novidade/associacao-transforma-vidas/>. Acesso em: 27 fev. 2023.
- [2] ASSF: Associação Surf Sem Fronteiras. [S. l.], 2017. Disponível em: <https://www.surfsemfronteiras.com.br/>. Acesso em: 12 mar. 2023.
- [3] LOPES, Fidel. Entrevista I. [jun. 2023]. [Entrevista cedida a] Entrevistador: J. Ribeiro. Florianópolis, 2023.
- [4] PORTER, M. E.; KRAMER, M. Strategy and society: the link between competitive advantage and corporate social responsibility. Harvard Business Review, December, 2006.
- [5] SANTOS, Flávio A.N.V.dos. MD3E – Método de Desdobramento em 3 Etapas: uma proposta de método aberto de projeto para uso no ensino de Design Industrial. 2005. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Engenharia de Produção e Sistemas, UFSC, Florianópolis.
- [6] 2005. DEIGHTON, R. How to Install a GoPro Surfboard Mount, 13 de jun. de 2015. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=7TWesQ\\_DQSo](https://www.youtube.com/watch?v=7TWesQ_DQSo). Acesso em 12 de mar. 2023.
- [7] DIEGO, G. S. S. How to Attach GoPro Surfboard Mount, 9 de maio de 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wrD9Zxidck> . Acesso em 5 mar. 2023.

- [8] KUMAR, Ajay; KAMATH, Surendra. Avaliação rápida de membros superiores (RULA): evidências de validade e confiabilidade na identificação da ergonomia do local de trabalho entre funcionários de bancos que usam computadores. In: Revista Pesquisa em Fisioterapia, Salvador, 2019, maio; 9 (2):194-203. Disponível em: <https://www5.bahiana.edu.br/index.php/fisioterapia/article/view/2320>. Acesso em: 17 jun. 2023.
- [9] PEREIRA, Maria Leonor Duarte. Design inclusivo: um estudo de caso: tocar para ver: brinquedos para crianças cega e de baixa visão. 27-Nov-2009. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/10741>. Acesso em: 12 jun. 2023.
- [10] SOUZA, Igor Giglio Gonçalves de. Análise das propriedades mecânicas de material PETG obtido por manufatura aditiva pelo método de Deposição de Material Fundido (FDM) sob diferentes parâmetros de fabricação. Projeto Final (Graduação) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, 2021. Disponível em: <https://www.cefet-rj.br/attachments/article/2943>. Acesso em: 10 jun. 2023.

***Utilização de Sensores ToF para desenvolvimento de Tecnologia Assistiva para pessoas com deficiência visual***

***Use of ToF sensors to develop Assistive Technology for visually impaired people***

**Aida Araújo Ferreira, Doutora, IFPE**

aidaferreira@recife.ifpe.edu.br

**Gilmar Gonçalves de Brito, Doutor, IFPE**

gilmarbrito@recife.ifpe.edu.br

**Carlos Alberto Leal de Barros, Bacharel, UNICAP**

carloslbarros@gmail.com

**Felipe Santana de Oliveira, IFPE**

felipesansoliv01@gmail.com

**Ioná Maria Beltrão Rameh Barbosa, Doutora, IFPE**

ionarameh@recife.ifpe.edu.br

**Vânia Soares de Carvalho, Doutora, IFPE**

vaniacarvalho@recife.ifpe.edu.br

**Resumo**

O presente artigo aborda a relevância dos sensores Time-of-Flight (ToF) para a construção de tecnologias assistivas para pessoas com deficiência visual. É apresentada a importância dessas, seguido pela explicação da tecnologia ToF. Além disso, discute-se aplicações dessa ferramenta, como o óculos Synesthesia Vision, que detecta obstáculos acima da cintura, complementando a bengala, junto a uma relação desse objeto com a sustentabilidade e testes realizados com um equipamento composto por um sensor VL53L1X, a fim de verificar sua viabilidade. Assim, demonstrando como essa tecnologia possui potencial para melhorar a qualidade de vida dos deficientes visuais.

**Palavras-chave:** Cegueira; Time-of-Flight; Inclusão social; Tecnologia Assistiva

**Abstract**

*The present article addresses the relevance of Time-of-Flight (ToF) sensors for the development of assistive technologies for visually impaired people. It presents the importance of these technologies, followed by how ToF technology works. Furthermore, it discusses applications in which this tool is used, such as the Synesthesia Vision glasses, which detect obstacles above the waist, complementing the cane, along with the relationship of this object with sustainability and tests conducted with a equipment composed of a VL53L1X sensor to verify its viability. Thus, demonstrating how this technology has the potential to improve the quality of life of visually impaired people.*

**Keywords:** Blindness; Time-of-Flight; Social inclusion

## 1. Introdução

Segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua(PNADC), realizada em 2022, na faixa etária acima de 2 anos de idade, havia cerca de 18,6 milhões de pessoas com deficiência no Brasil. Ademais, segundo esse mesmo resultado, estima-se que nesse grupo 3,1% tinham dificuldade para enxergar, mesmo usando óculos ou lentes de contato[1]. Dessa forma, é relevante o número de pessoas com deficiência, em especial as com deficiência visual, no país.

De acordo com a Lei Brasileira de Inclusão, tecnologia assistiva são produtos, ferramentas, práticas, serviços, entre outros meios, desenvolvidos a fim de que pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida consigam ser incluídos na sociedade e ter melhor condição de vida[2]. Esses artefatos, como por exemplo a bengala, leitores de tela e teclados em braille, são de suma importância para que as pessoas com deficiência visual tenham uma boa qualidade de vida.



**Figura 1:** Da esquerda para a direita: Bengala tátil para deficientes visuais e teclado em braille com teclas ampliadas. Fonte: Brinquelibras

A equipe deste projeto trabalha na construção de uma tecnologia assistiva utilizando sensores para facilitar a locomoção de pessoas com deficiência visual. Durante o processo de desenvolvimento dessa solução, nos deparamos com uma tecnologia com grande potencial de aplicação para essa finalidade chamada Time-of-Flight (ToF), que mede o tempo de propagação de uma onda, eletromagnética ou mecânica, como no caso de sensores que utilizam infravermelho ou ultrassom, respectivamente, para medir a distância do sensor até um objeto ou plano[3]. Tal tecnologia já é parte de equipamentos consolidados no mercado, como câmeras de *smartphones*, drones e robôs. Além disso, já existem ferramentas de acessibilidade que utilizam sensores ToF como bengalas inteligentes.

Em síntese, esse trabalho desenvolve-se a partir da pesquisa realizada com o objetivo de entender não só como a tecnologia ToF é utilizada atualmente no meio assistivo, mas também novas possibilidades de aplicação desses dispositivos para que a vida de pessoas com deficiência visual possa ser mais confortável e incluída na sociedade, através do *design* eficiente com essa tecnologia.

## 2. Procedimentos Metodológicos

Diante dessa conjuntura, o processo realizado para a construção desse trabalho iniciou-se com a revisão bibliográfica da literatura acerca do assunto. Ademais, discutiu-se as atuais aplicações, vantagens e desvantagens da tecnologia ToF. Foi construído um dispositivo [Figura 2] para que fossem realizados em laboratório com o objetivo de analisar dados do

sensor ToF em diferentes condições. O dispositivo é formado por uma placa ESP32 development board [4] e um módulo munido de um sensor VL53L1X[5]. Os componentes foram soldados em uma placa universal perfurada e protegidos por um tubo isolante termo-retrátil. O código que é executado no microcontrolador ESP32, presente na placa de desenvolvimento, foi escrito no ambiente integrado de desenvolvimento do Arduino (Arduino IDE). Os dados foram coletados diretamente da placa de desenvolvimento, através da porta serial para um celular com adaptador OTG e puderam ser visualizados no aplicativo Serial USB Terminal [Figura 3]. A conexão utilizada para a montagem do dispositivo está presente na [Tabela 1]



Figura 2: Preparação do dispositivo para testes com ESP32 e VL53L1X. Fonte: elaborado pelos autores

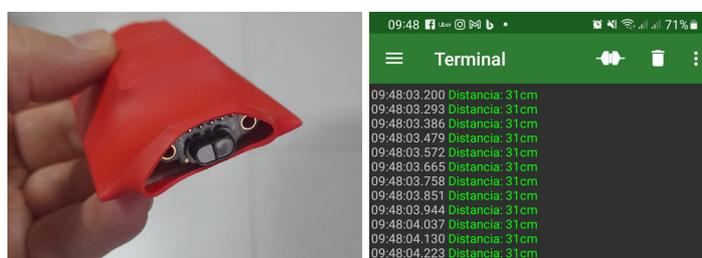


Figura 3: À esquerda, dispositivo finalizado, à direita, leituras obtidas em teste inicial, Fonte: elaborado pelos autores

Pino do sensor VL53L1X	Pino do módulo ESP-WROOM-32
VIN	3V3
GND	GND
SCL	22
SDA	21
GPIO 01	17
XShunt	16

Tabela 1: Pinagem utilizada na montagem do dispositivo

## 2.1 Revisão bibliográfica

Os sensores ToF são dispositivos poderosos que possuem diversas aplicações, partindo desse princípio, foi notória a necessidade de discutir sua relevância nas tecnologias assistivas. No artigo de John Wang: *Time of Flight Sensor: What It Is and How it Works*, é discutido o princípio de funcionamento dos ToF, além de seus benefícios, limitações e exemplos de aplicações[6]. Além disso, experimentos foram realizados em laboratório pelos autores com o sensor ToF VL53L1X, a fim de observar o comportamento do equipamento em diferentes índices de refletividade e iluminação. Os experimentos foram feitos a partir do uso do sensor junto com a ESP32 development board (placa de desenvolvimento baseada no módulo ESP-WROOM-32) e o código foi escrito na Arduino IDE.

## 2.2 Sensores Time-of-Flight

Os sensores Time-of-Flight possuem um princípio de funcionamento que se baseia em medir o tempo que uma onda leva para sair do sensor até um objeto. Dessa maneira, esses equipamentos podem utilizar da medição por meio de ondas eletromagnéticas, como feixes de luz ou ondas mecânicas, no caso de sensores ultrassônicos. Além disso, no que diz respeito aos sensores ópticos, esses podem ter dois tipos de medição, direta ou indireta, em que cada uma delas possui suas características específicas[7]. Dessa forma, os sensores com medição direta enviam apenas um pulso de luz e medem quanto tempo a parte da luz que é refletida de volta leva para chegar ao sensor. No entanto, aqueles com medição indireta funcionam enviando continuamente feixes de luz modulados, e depois medem a diferença de fase dos feixes de luz refletidos de volta para o sensor para descobrir a distância.

### 2.2.1 Vantagens

Em primeira análise, esses representam uma categoria eficiente de sensores, não só no que diz respeito ao consumo de energia, que é baixo para a precisão de medições que entregam, mas também no que se refere ao tamanho e espaço ocupado. Devido a isso, eles podem e são utilizados em sistemas muito pequenos, como por exemplo câmeras de celulares. Além disso, são uma categoria que possui um baixo custo e que podem operar em ambientes com pouca ou nenhuma luz, devido ao fato de que eles mesmos podem emitir seus feixes[8].

Ademais, os sensores com ToF com medição direta possuem um maior alcance, leituras mais rápidas, já que precisam apenas de uma amostra para conseguir medir a distância e tem menos ambiguidade na leitura, pelo mesmo motivo. Já no que diz respeito aos com medição indireta, eles possuem uma resolução maior de pixels na leitura, sendo ideais para mapeamento espacial e multiplus, além de possuir um menor pico de potência, diminuindo o consumo de energia e consumir menos dados, por fazer menos leituras.

### 2.2.2 Limitações

Apesar das numerosas vantagens dessa tecnologia, ela também possui pontos que devem ser levados em consideração ao utilizá-la. Primeiramente, em especial para os sensores ópticos, esses não são ideais para utilização em locais com luz intensa, como ambientes externos durante o dia, já que essa condição, principalmente nos modelos mais simples, pode atrapalhar as leituras e causar efeitos indesejados, dificultando a utilização.

Realizar a proteção desses sensores também não é simples, já que ao colocar um material em frente a ele para isolá-lo do espaço externo, mesmo que seja vidro ou algo semelhante, os feixes de luz podem refletir de volta para o sensor antes do esperado, causando erro nas leituras, visto que não existe nenhum material completamente transparente. Além disso, sensores ToF indiretos podem ter medições erradas ao apontar para um plano que possua objetos em diferentes distâncias, já que ele não consegue distinguir as ondas refletidas por cada objeto. Portanto, ele retornará um valor de distância média, ao comparar a diferença de fase das ondas refletidas que voltam “embaralhadas” para o sensor.

### 2.2.3 Aplicações atuais

Os sensores ToF já são utilizados na indústria, logo, é evidente que observar como eles são utilizados atualmente contribuirá para o desenvolvimento de novas aplicações para tecnologias assistivas. Este é o caso do óculos Synesthesia Vision, desenvolvido por nossa equipe. Além disso, apesar de não ser uma tecnologia assistiva, o computador espacial, um sistema que utiliza o espaço em volta do usuário como tela, Apple Vision Pro, é, também, um

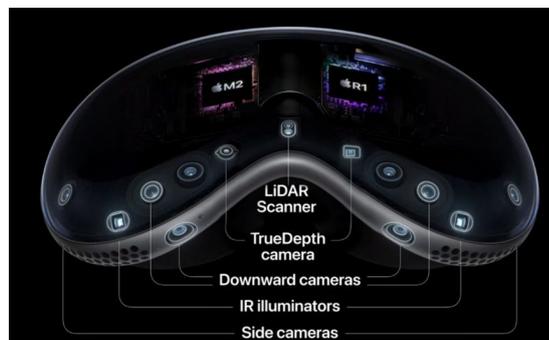
exemplo de uso avançado dos sensores ToF e que pode ser adaptado para a melhoria da acessibilidade. Ademais, o uso de mapeamento espacial e reconhecimento de profundidade que são utilizados em produtos como robôs aspiradores inteligentes, câmeras de reconhecimento facial, entre outros usos, demonstram-se relevantes para o crescimento do desenvolvimento de tecnologias que utilizam esse princípio.

O óculos Synesthesia Vision é uma ferramenta de acessibilidade para pessoas com deficiência visual, que permite que eles sejam avisados de obstáculos acima da linha da cintura, assim ao combinar com a bengala, essas pessoas têm maior autonomia ao circular por ruas, shoppings e outros locais, evitando acidentes. O princípio de funcionamento dele se baseia em três sensores ultrassônicos HC-SR04[9], esses são posicionados de forma a detectar obstáculos à frente, na direita e na esquerda do usuário. A distância é medida até o obstáculo utilizando o princípio ToF, calculada utilizando a velocidade de propagação das ondas sonoras emitidas pelo sensor. Após isso, estímulos são gerados na forma de vibração e *beeps*, por meio de transdutores piezoelétricos e motores de vibração, localizados nas hastes do óculos[Figura 4].



**Figura 4:** Modelo Mark III do óculos Synesthesia Vision. Fonte: elaborado pelos autores.

Diante disso, no que diz respeito às aplicações que não são focadas para a assistividade, o Apple Vision Pro integra essa tecnologia em seu funcionamento, como é possível observar na imagem abaixo que mostra os scanners LIDAR que usam princípio ToF para mapear pontos em um ambiente[Figura 5]. Assim, apesar dela ser apenas uma parte daquilo que faz funcionar a visão espacial de realidade aumentada tão poderosa desse equipamento, ela é crucial. Logo, é possível observar o impressionante poder dos sensores ToF que compõem o sistema de mapeamento espacial e das câmeras com reconhecimento de profundidade. Em síntese, é inegável que essa tecnologia pode ser adaptada como tecnologia assistiva.



**Figura 5:** Disposição dos sensores e câmeras no Apple Vision Pro. Fonte: Material de divulgação da Apple.

Entretanto, no que se refere ao uso dessa tecnologia, é fundamental levar em consideração os impactos ambientais dessas aplicações. Portanto, em um mundo cada vez mais atento às consequências dos métodos de produção de novas tecnologias, especialmente quando se leva em conta os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável(ODS) da ONU. No caso das tecnologias assistivas, que se encaixam nas ODS 3 e 11, sobre saúde e bem-estar e cidades e assentamentos humanos inclusivos e sustentáveis, é extremamente relevante levar em conta fatores de sustentabilidade para entregar produtos adequados.

O óculos Synesthesia Vision citado anteriormente integra as ODS durante o processo de design de suas versões, além da preocupação com os materiais usados na produção para que tenham o mínimo impacto ambiental, como o PLA usado nas armações, um plástico biodegradável e produzido de fontes naturais, e sensores RoHS(Restriction of Certain Hazardous Substances), eletrônicos sem materiais como chumbo e mercúrio, exemplificando, assim, que uma inovação de tecnologia assistiva pode ser feita levando em conta fatores sustentáveis.

### 2.3 Experimentos com o VL53L1X

O equipamento foi utilizado em diferentes ambientes, a fim de testar o comportamento das leituras em diferentes condições de iluminação, refletividade do material observado e distâncias de 10 cm a 400 cm, medidas com uma trena e demarcadas no piso. Desta forma, o equipamento foi acoplado a um tripé de gravação, com o objetivo de aumentar a estabilidade e evitar deslocamentos desnecessários[Figura 6].



**Figura 6:** Testes com o equipamento na condição de luz solar direta com superfícies opacas. Fonte: elaborado pelos autores.

As seguintes condições foram observadas, conforme a tabela 2:

Condição de iluminação	Tipo de material	Nº da medição
Sala iluminada por lâmpadas	Opaco	1
Sala iluminada por lâmpadas	Reflexivo	2
Sala iluminada por lâmpadas	Transparente	3
Sala com persianas fechadas	Opaco	4
Sala com persianas fechadas	Reflexivo	5
Sala com persianas fechadas	Transparente	6
Luz solar direta	Opaco	7

**Tabela 2:** Condições em que foram observadas leituras do equipamento. Fonte: Autores.

### 3. Aplicações e/ou Resultados

Todos os dados obtidos foram salvos na forma de logs gerados a partir do monitor serial da Arduino IDE. Após isso, foram feitas comparações da leitura do sensor com a distância medida até o objeto utilizando uma trena. O erro percentual de medição foi calculado por meio da fórmula 1.

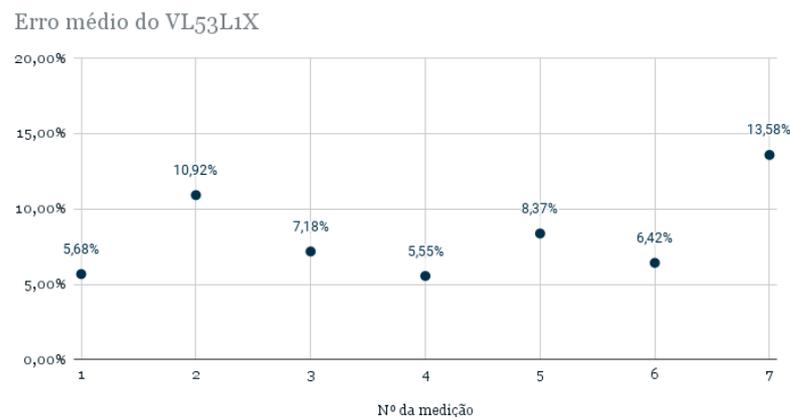
**Equação 1:** Cálculo para erro de medição

$$Er\% = (S - T)/T \quad (1)$$

Onde: Er% = erro percentual de medição, S = distância medida pelo sensor em cm, T = distância medida pela trena em cm

### 4. Análises dos Resultados ou Discussões

Posteriormente, os dados foram armazenados em uma planilha eletrônica, com o objetivo de facilitar a visualização dessas informações, foi gerado um gráfico com o erro médio de cada condição observada [Figura 7], em que o número da medição representa cada condição da tabela 2.



**Figura 7:** Gráfico com erro médio de cada condição observada. Fonte: elaborado pelos autores.

É notório, no que diz respeito às informações do gráfico, que o equipamento estudado tem o maior erro quando exposto à luz solar direta e intensa, medição 7, enquanto ele possui maior acurácia em ambientes escuros. Dessa forma, o sensor apresenta um comportamento esperado e documentado em seu *datasheet*.

Entretanto, apesar da grande variação de leituras do sensor na condição 7, é possível utilizá-lo de forma satisfatória se implementado alguma forma de filtro de dados no programa codificado para coletar as leituras. Além disso, foi observado que esse cuidado pode ser dispensado em caso de leituras que exijam distâncias menores que 100 cm ou em ambientes externos ou de baixa luminosidade.

### 5. Conclusão ou Considerações Finais

Tal trabalho discute a tecnologia de sensores Time-of-Flight com foco nos atuais e potenciais usos dela para tecnologias assistivas. Diante disso, tornou-se notório que ela já é

aplicada de forma a melhorar a qualidade de vida das pessoas com deficiência visual e que a utilização dela de forma que a inovação da área possa aliar-se à eficiência e conforto tem uma tendência a ser aplicada cada vez mais nessa área.

Ademais, o VL53L1X, demonstrou-se uma alternativa barata e eficiente para essas aplicações. Assim, a equipe de autores, responsáveis pelo desenvolvimento do óculos Synesthesia Vision, vê ele como uma alternativa mais compacta ao sensor utilizado atualmente. Levando, portanto, ao desenvolvimento de uma nova versão do equipamento.

## Referências

[1]GOMES, I. Pessoas com deficiência têm menor acesso à educação, ao trabalho e à renda. Agência de Notícias IBGE, [s.l]. 07 de Jun. 2023. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37317-pessoas-com-deficiencia-tem-menor-acesso-a-educacao-ao-trabalho-e-a-renda>>. Acesso em: 29 de Fev. 2024.

[2]BRASIL. Lei Brasileira de Inclusão. Brasil, 6 de 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: 29 de Fev. 2024.

[3]LI, L. Time-of-Flight Camera - An Introduction. Texas, Texas Instruments. Jan. 2014. Disponível em: <<https://www.ti.com/lit/wp/sloa190b/sloa190b.pdf?ts=1709204863316>>. Acesso em: 29 de Fev. 2024.

[4]Espressif Systems. ESP32-WROOM-32 Datasheet. Disponível em: <[https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32-wroom-32\\_datasheet\\_en.pdf](https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32-wroom-32_datasheet_en.pdf)>. Acesso em: 29 de Fev. 2024

[5]STMicroElectronics. VL53L1X Datasheet. Disponível em: <<https://www.st.com/en/imaging-and-photonics-solutions/vl53l1.html>>. Acesso em: 29 de Fev. 2024

[6]WANG, J. Time of Flight Sensor: What It Is and How it Works. PCB Assembly, PCB Manufacturing, PCB design - OURPCB. Disponível em: <<https://www.ourpcb.com/time-of-flight-sensor.html>>. Acesso em: 29 de Fev. de 2024.

[7]BLOG RAISA. Visão geral do sensor de Tempo-de-Voo (Time-of-Flight) – Blog Raisal. Disponível em: <<https://blog.raisa.com.br/visao-geral-do-sensor-de-tempo-de-voo-time-of-flight/>>. Acesso em: 4 mar. 2024.

[8]TERABEE. Time-of-Flight principle (ToF): Brief overview, Technologies and Advantages. Disponível em: <<https://www.terabee.com/time-of-flight-principle>>. Acesso em: 11 mar. 2024.

[9]Morgan, J. Eijah. HCSR04 Ultrasonic Sensor. Disponível em: <<https://datasheetspdf.com/pdf/1380136/ETC/HC-SR04/1>>. Acesso em: 11 de Mar. 2024

## Estratégias de green marketing no contexto da moda

### *Green marketing strategies in the context of fashion*

**Andréia Mesacasa, Doutora em Design, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS, Campus Erechim**

andreiamesacasa@hotmail.com

**Kelen Renata Rosset, Tecnóloga em Design de Moda, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS, Campus Erechim**

kelenrenatarosset@gmail.com

### **Resumo**

Seguindo uma abordagem qualitativa, o objetivo deste estudo consiste em oferecer uma compreensão do conceito de green marketing, aproximando-o da área da moda, identificando e categorizando estratégias mais sustentáveis implementadas neste setor. Tendo como base metodológica a pesquisa exploratória, e como técnica de coleta de dados o levantamento bibliográfico, este estudo foi embasado em autores como Berlin (2016) [1], Salcedo (2014) [2], Kemper e Ballantine (2019) [3], Niinimäki *et al.*, (2020) [4] e Aaker (2015) [5], além de materiais provenientes da organização Ellen Macarthur Foundation (2024) [6]. As estratégias de green marketing compreendem o uso de materiais e processos sustentáveis, a implementação de programas e plataformas de aluguel e vendas de artigos usados, bem como o reparo e manutenção de vestuário. Sob este aspecto, o estudo contribui para o entendimento da intersecção entre green marketing e moda, evidenciando o papel das estratégias sustentáveis enquanto práticas ecologicamente responsáveis.

**Palavras-chave:** Moda; Green marketing; Estratégias.

### **Abstract**

*Following a qualitative approach, the objective of this study is to offer an understanding of the concept of green marketing, bringing it closer to the fashion area, identifying and categorizing more sustainable strategies implemented in this sector. Having exploratory research as a methodological basis, and bibliographical survey as a data collection technique, this study was based on authors such as Berlin (2016) [1], Salcedo (2014) [2], Kemper and Ballantine (2019) [3], Niinimäki *et al.*, (2020) [4] and Aaker (2015) [5], in addition to materials from the Ellen Macarthur Foundation (2024) [6]. Green marketing strategies include the use of sustainable materials and processes, the implementation of rental and sales programs and platforms for used items, as well as the repair and maintenance of clothing. In this aspect, the study contributes to the understanding of the intersection between green marketing and fashion, highlighting the role of sustainable strategies as ecologically responsible practices.*

**Keywords:** Fashion; Green marketing; Estrategy.

## 1. Introdução

A sustentabilidade entrou em debate em diversas áreas do conhecimento, dentre elas a moda e o marketing. Esse debate está pautado na insustentabilidade de métodos, processos e produtos atrelados à modelos de consumo que desafiam os limites ecológicos do planeta. No entanto, existe potencial na capacidade das áreas da moda e do marketing para influenciar estilos de vida e produzir produtos mais sustentáveis (Berlim, 2016 [1]; Salcedo 2014 [2]; Kemper e Ballantine, 2019 [3]).

A indústria da moda é reconhecida por gerar impactos químicos e sociais significativos em suas atividades manufatureiras. Sob esta perspectiva, este estudo examina como as estratégias de green marketing podem mitigar esses impactos. Green marketing envolve estratégias que promovem produtos e serviços de forma sustentável, destacando suas características ecológicas e seu compromisso com a preservação do meio ambiente (Kemper e Ballantine, 2019) [3].

Dado o exposto, este estudo tem como objetivo oferecer uma compreensão do conceito de green marketing, aproximando-o da área da moda, identificando e categorizando estratégias mais sustentáveis implementadas neste setor. Ao abordar este objetivo, a pesquisa pretende contribuir para o entendimento da intersecção entre o green marketing e a moda, demonstrando como as estratégias sustentáveis estão desempenhando um papel importante na transformação desse setor em direção a práticas mais responsáveis e ecologicamente conscientes.

Para a condução dessa pesquisa foi adotada uma abordagem qualitativa, de caráter exploratório, utilizando o levantamento bibliográfico como técnica de coleta de dados. A abordagem qualitativa possui viés interpretativo, onde os pesquisadores estudam coisas dentro dos contextos naturais destas, tentando entender ou interpretar os fenômenos em termos dos significados que as pessoas lhes atribuem (Gil, 2021) [7]. Desse modo, para embasar as teorias e conceitos relacionados aos temas norteadores da pesquisa, foram selecionados autores como Berlin (2016) [1], Salcedo (2014) [2], Kemper e Ballantine (2019) [3], Niinimäki *et al.*, (2020) [4] e Aaker (2015) [5]. Além disso, durante o levantamento de estratégias de green marketing implementadas no setor da moda foram analisados materiais provenientes da organização Ellen Macarthur Foundation (2024) [6].

Para Gil (2022) [8], o planejamento das pesquisas exploratórias tende a ser bastante flexível, pois considera os mais variados aspectos relativos ao fato ou fenômeno estudado. Para tanto, o protocolo de coleta de dados contou com as fases de identificação de fontes, leitura, fichamento, análise e interpretação dos materiais coletados. Em seguida, foi realizada uma segunda rodada de coleta de dados para refinar o tema central, o que possibilitou a categorização das estratégias pesquisadas tendo como base os estudos de Aaker (2015) [5] e da organização Ellen Macarthur Foundation (2024) [6].

Para melhor entendimento do estudo, primeiramente será exposta a fundamentação teórica articulando os temas green marketing, moda e estratégias sustentáveis. Em seguida será apresentada a metodologia, os resultados e discussões. Para finalizar serão descritas as considerações finais e as referências bibliográficas.

## 2. Fundamentação teórica

### 2.1 A indústria da moda no contexto da sustentabilidade

A indústria da moda está entre as mais poluentes do mundo, ficando atrás apenas da indústria petrolífera (Niinimäki *et al.*, 2020) [4]. Ela apresenta ao longo de seu ciclo impactos químicos

e sociais. Os impactos químicos se relacionam à utilização e poluição da água, emissão de gases do efeito estufa, produção de resíduos sólidos e utilização de recursos como terra e energia. Já os impactos sociais se referem à perda da biodiversidade, más condições de trabalho e danos relacionados à identidade cultural. Concomitante a esses impactos também deve ser considerado o descarte das roupas prontas adquiridas pelos usuários, que, após o uso, muitas vezes acabam em aterros sanitários. Atualmente, 73% dos materiais utilizados na produção de vestuário são depositados em aterros ou incinerados no final de seu ciclo de vida (Salcedo, 2014 [2]; Ellen Macarthur Foundation, 2024 [6]).

Além do problema da deposição incorreta do vestuário nos aterros, existem outras questões que impactam o meio ambiente, tais como a geração de resíduos pré-consumo e a liberação de microfibras plásticas nos oceanos e cursos de rios por meio dos processos de lavagem doméstica e industrial. É praticamente impossível recuperar essas microfibras que acabam entrando na cadeia alimentar do ser humano (Mesacasa; Deminski, 2022) [9].

Esses níveis de desperdício e poluição são consequência de uma produção rápida e contínua, para que novas peças sejam oferecidas todos os dias, a fim de atender e estimular um padrão consumista e impulsivo dos consumidores, que gera lucro e riqueza, numa política de produção que recebeu o nome de fast fashion (Fletcher e Grose, 2011) [10]. Para Niinimäki *et al.* (2020) [4], assim como o fenômeno da moda, o fast fashion possui uma natureza efêmera, alterando a lógica sazonal do lançamento de novas coleções de acordo com as estações do ano. Segundo os autores, algumas varejistas mundiais chegam a lançar 52 coleções de moda dentro de um ano (Niinimäki *et al.*, 2020) [4].

O crescimento do fast fashion, foi impulsionado pela entrada de novos atores no mercado e novos canais de distribuição, como o varejo eletrônico e as compras por aplicativos, por exemplo. Esses canais de venda e distribuição proporcionam agilidade na entrega dos produtos, ampliando a frequência de compra dos consumidores (Niinimäki *et al.*, 2020) [4].

Por outro lado, devido às críticas a respeito dos impactos químicos e sociais provocados pela indústria da moda, bem como por meio da busca por soluções para evitar ou mitigar esses impactos negativos, os métodos de produção, promoção e vendas da indústria da moda sofreram alterações significativas com a ascensão do sistema slow fashion.

O slow fashion pode ser caracterizado como um sistema que preconiza o respeito ao tempo de cultivo, produção e apreciação dos insumos, enfatizando a qualidade dos produtos fabricados e/ou dos serviços prestados. Em adição, esse sistema pode ter várias abordagens com destaque para a valorização dos recursos locais e das economias distribuídas, a transparência dos sistemas de produção, e o desenvolvimento de produtos pró-sustentabilidade (Clark, 2008) [11].

A cadeia produtiva envolvida no slow fashion é formada por agricultores, produtores, designers, costureiras, vendedores, compradores, varejistas e consumidores, que se preocupam com ações de sustentabilidade, assim como têm consciência de sua responsabilidade socioambiental para com a coletividade (Fleury e Oliveira, 2021) [12].

Sob esta perspectiva, a adoção de práticas ambientalmente corretas é um dos grandes desafios da indústria da moda para quebrar o estigma de um dos maiores inimigos do meio ambiente. Ademais, o conceito e os princípios de green marketing podem fornecer subsídios para a melhor abordagem desse conteúdo na indústria da moda (Berlim, 2016) [1].

## 2.2 Green Marketing

A relação entre marketing e sustentabilidade começou a ser discutida na década de 1970, enquanto produto da evolução da agenda de sustentabilidade em pauta naquela época. Essa corrente de marketing preocupava-se com aspectos ambientais como a poluição, os derramamentos de petróleo e os impactos ecológicos de produtos como os pesticidas sintéticos. No entanto, também existiam iniciativas holísticas ancoradas na disseminação de valores ambientais e sociais por meio da missão e cultura das organizações com viés empreendedor. Sob essa perspectiva, o green marketing surgiu no final da década de 1980, tendo em vista a abertura de novos mercados e vantagens competitivas potencializadas por produtos ecologicamente corretos (Kemper e Ballantine, 2019) [3].

O marketing verde ou ambiental consiste em todas as “atividades destinadas a gerar e facilitar quaisquer trocas intencionadas a satisfazer as necessidades ou desejos humanos, de modo que a satisfação destas necessidades e desejos ocorra com o mínimo de impacto prejudicial ao meio ambiente” (Mohajan, 2011, p.3) [13].

Kemper e Ballantine (2019) [3] conduziram um estudo a respeito do green marketing, o qual evidenciou a existência de diversas abordagens conceituais. Dessa forma, uma das abordagens mais difundidas em pesquisas científicas, diz respeito à integração da sustentabilidade em todo o mix de marketing, com foco nas dimensões ambientais, sociais e econômicas da produção e do consumo. Esta abordagem incorpora impactos ecológicos e sociais da produção e do consumo. Neste sentido, no que tange aos produtos, as propriedades sustentáveis podem ser divididas em três atributos: condições de produção (como o produto foi fabricado, condições de trabalho adversas, emissões de CO<sup>2</sup>, utilização de água), características e desempenho do produto (o que o produto contém e o que faz, por exemplo, emissões de gases de efeito estufa decorrentes do uso, produtos químicos), e exposições e riscos (exposição de pessoas a riscos por meio do consumo de produtos, por exemplo, tintas não tóxicas) (Iles, 2008) [14].

Adicionalmente são incorporados nesta abordagem, fatores como a distribuição, preço e promoção. A distribuição inclui o descarte do produto, bem como o uso de materiais recicláveis. Também está incluída a redução das emissões de carbono durante o transporte e a diminuição nos requisitos de armazenamento e no tamanho dos produtos (Kemper e Ballantine, 2019 [3]; Fuller e Ottman, 2004 [15]).

Em relação ao preço, há uma divergência, por um lado defende-se a cobrança de preços mais elevados e que os consumidores estão dispostos a pagar por produtos mais sustentáveis, enquanto outros estudos demonstram que os consumidores não estão dispostos a pagar pelas dimensões ambientais dos produtos (Chen, 2010) [16].

No que se refere à promoção, destacam-se dois elementos principais: os materiais utilizados na promoção (meios sustentáveis como a internet, papel reciclável) e as mensagens promovidas, concentradas na comunicação de iniciativas de sustentabilidade de empresas e produtos e ações sociais. Tais esforços promocionais atuam na melhoria da reputação da empresa ou marca e a fidelidade do cliente (Kemper e Ballantine, 2019) [3].

Outra abordagem presente nos estudos de Kemper e Ballantine (2019) [3] a respeito do green marketing, diz respeito à promoção de estilos de vida sustentáveis. A desmaterialização dos produtos em serviços faz parte desse pensamento. Assim, a economia do compartilhamento é incentivada, tendo em vista que a satisfação sem propriedade pode provocar uma redução na produção de bens e no impacto no ambiente (Martin e Schouten, 2014 [17]; Polonsky, 2011 [18]).

No que diz respeito ao universo da moda, a produção de roupas e acessórios muitas vezes envolve o uso intensivo de recursos naturais, produtos químicos prejudiciais e altos níveis de desperdício. Sob este aspecto, estratégias alicerçadas no green marketing não apenas reduzem esses impactos, mas também influenciam a conscientização do consumidor sobre suas escolhas de consumo.

### 2.3 Estratégias de green marketing voltadas à indústria da moda

Na atualidade, inúmeras organizações buscam diferenciação no mercado competitivo da moda por meio de práticas ecologicamente corretas, justas e responsáveis. Ações pautadas no sistema slow fashion como a produção em ritmo desacelerado, a reutilização de peças e tecidos, o uso de matéria-prima orgânica, têm sido multiplicadas pelas empresas e comunicadas aos consumidores, objetivando a conscientização em torno da responsabilidade ambiental. Tais ações, ancoradas no mix de marketing – produto, preço, praça e promoção, promovem mudanças na oferta e consumo de bens materiais e serviços (Niinimäki *et al.*, 2020 [4]; Kemper e Ballantine, 2019 [3]).

Dentro deste contexto, o green marketing vem adquirindo relevância no âmbito da moda, pois objetiva a promoção de produtos ou serviços que sejam benéficos ao meio ambiente, buscando vincular a marca a uma imagem ecologicamente consciente. Estratégias de green marketing buscam a mitigação dos impactos ambientais negativos provocados pela indústria de moda, sem, no entanto, comprometer a lucratividade dessas empresas (Berlim, 2016 [1]; Kemper e Ballantine, 2019 [3]; Aaker, 2015 [5]).

Corroborando com a ideia da utilização de estratégias de green marketing pelas empresas, Aaker (2015) [5] trouxe uma contribuição para a área da moda, argumentando que neste setor, algumas estratégias estão voltadas para a criação de programas atrelados às marcas que auxiliam na redução, reparo, reutilização, reciclagem e repasse de peças de roupas. Outras iniciativas residem na criação de canais online que possuem tutoriais ensinando os clientes a consertar e costurar roupas que foram danificadas. Ademais, plataformas para venda e reparo de peças usadas com direito a descontos na compra de peças novas ou usadas também podem ser encontradas. Outra maneira de fazer com que as empresas tenham visibilidade por seus produtos mais sustentáveis, é o uso de processos voltados ao ecodesign. Estes se relacionam com mudanças nos processos de manufatura, envolvendo desde a criação até o desenvolvimento de novos produtos ambientalmente responsáveis. Como exemplo podem ser citados produtos criados com matérias-primas biodegradáveis, recicladas e recicláveis (Aaker, 2015) [5].

Para ilustrar as estratégias de green marketing no âmbito da moda, Aaker (2015) [5] cita o programa de “redução, reparo, reutilização e reciclagem” da marca Patagonia. Segundo o autor, redução significa não comprar peças de roupa que não sejam realmente necessárias, neste sentido, “a Patagonia publicou um anúncio de página inteira no New York Times aconselhando as pessoas a não comprarem uma de suas jaquetas populares porque sua fabricação gastava muita água e energia” (Aaker, 2015, p. 59) [5]. Reparo significa devolver roupas à Patagonia para que a empresa as conserte por um valor simbólico, reutilização significa doar peças de roupa para ações sociais ou vendê-las no site da Common Threads no eBay ou no site da Patagonia. Reciclagem significa colocar itens recicláveis nos recipientes apropriados, assim, a matéria-prima é reciclada e transformada em novas peças de roupa da marca (Aaker, 2015) [5].

Conforme Berlin (2016) [1], com o auxílio da comunicação, a moda pode criar tendências a favor do consumo consciente, e com isso educar seus consumidores a refletir sobre o consumo excessivo e os impactos ambientais que a produção de roupas causa. Além disso, organizações

que adotam estratégias mais sustentáveis, tendem a ganhar espaço no mercado e inspirar outras organizações a adotar esses hábitos de produção.

Atualmente, existem diversos exemplos de estratégias de green marketing aplicados no universo da moda, que contribuem para a percepção de como é possível implementar ações ecologicamente construtivas nessa área.

### 3. Procedimentos Metodológicos

Este estudo tem como objetivo oferecer uma compreensão do conceito de green marketing, aproximando-o da área da moda, identificando e categorizando estratégias mais sustentáveis implementadas neste setor.

Para tanto, a presente investigação foi conduzida sob uma abordagem qualitativa, de caráter exploratório, com a utilização de levantamento bibliográfico como técnica de coleta de dados.

Conforme Gil (2021) [7], a abordagem qualitativa busca descobrir conceitos e relações entre os dados e organizá-los em um esquema explicativo. A pesquisa qualitativa favorece a identificação de vínculos e mecanismos que explicam o funcionamento das coisas. Além disso, pode contribuir para identificar os motivos que estão atrás dos dados estatísticos, construir hipóteses testáveis e desenvolver teorias.

Para o autor, as pesquisas exploratórias têm como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. A coleta de dados é diversificada, mas geralmente envolve levantamento bibliográfico e análise de exemplos que estimulem a compreensão dos fenômenos estudados (Gil, 2022) [8].

Nesse estudo foi utilizado o levantamento bibliográfico como técnica de coleta de dados, com o propósito de apresentar como as estratégias de green marketing associadas à indústria da moda são definidas, interpretadas e como serão empregadas na pesquisa. O levantamento da literatura publicada para a realização da pesquisa bibliográfica foi feito por meio de livros, artigos científicos, reportagens jornalísticas e sites. A escolha por estas fontes se deu pela abrangência de material, tal como disponibilidade de acesso (Gil, 2024) [19].

O protocolo de coleta de dados compreendeu a identificação das fontes bibliográficas, a leitura e fichamento dos materiais selecionados, análise e interpretação dos dados coletados. Durante a leitura foram estabelecidas relações entre as informações e dados coletados e o objetivo proposto, dando embasamento à construção do texto. Dessa forma, em um primeiro momento, foram apresentados e discutidos os conceitos e as teorias relacionadas ao green marketing e aos impactos ambientais atrelados à indústria da moda, temas que orientaram a pesquisa e auxiliaram na análise e interpretação dos dados. Para a condução dessa fase, foram elencados os estudos de Berlin (2016) [1], Salcedo (2014) [2], Kemper e Ballantine (2019) [3], Niinimäki *et al.*, (2020) [4] e Aaker (2015) [5].

Em um segundo momento, foram pesquisadas estratégias de green marketing associadas a área da moda disponíveis no site Ellen Macarthur Foundation (2024) [6]. As estratégias foram extraídas de 32 estudos de caso de marcas de moda descritas no referido site. No total, todos os 32 estudos de caso presentes no site foram analisados, bem como suas respectivas estratégias de green marketing. Após a análise das estratégias, essas foram extraídas e agrupadas conforme as tipologias de green marketing definidas por Aaker (2015) [5]. Para o autor, estratégias de green marketing relacionadas à área da moda podem ser classificadas em quatro tipos: a) programas que auxiliam na redução, reparo, reutilização, reciclagem e repasse de peças de

roupas; b) canais online com tutoriais para consertos e reparos de roupas; c) plataformas para venda e reparo de peças usadas; e d) processos voltados ao ecodesign.

Na sequência são tecidas as principais discussões acerca dos achados da pesquisa.

#### 4. Resultados e discussões

A figura (1) apresenta as 32 marcas citadas em estudos de caso disponíveis no site Ellen Macarthur Foundation (2024) [6], e sua respectiva classificação sob a perspectiva do green marketing.

	PROCESSOS	CANAIS ONLINE	PLATAFORMA PARA VENDA DE PEÇAS USADAS	PROGRAMAS PARA REDUÇÃO, REPARO, REUTILIZAÇÃO E REPASSE DE PEÇAS DE ROUPAS
MARCAS / EMPRESAS	Maritash Denin	Sojo	Farfetch	Grupo H&M
	HNST	Clothes Doctor	Tommy for life	Ralph Lauren
	Looptworks		Déjà Vu	Grupo Erdos
	Teemil		Lizee	Circos
	Resortecs		Hirestreet	Campanha #WearNext
	Klee Klee		Ganni	
	Weekday		Depop	
	Cross Textiles		By Rotation	
	Better World Fashion		Vinted	
	The Fabricant		Trove	
	Dressx		Vestiaire Collective	
	Grupo Aquafil		Thredup	
	Napapijri			

**Figura 1** – Estratégias de green marketing voltadas à moda. Fonte: Elaborada pelos autores

Após a análise e classificação das estratégias de green marketing foi possível observar que a maioria das iniciativas analisadas se enquadram em melhorias de processos voltados ao ecodesign, o que inclui a utilização de matérias-primas mais sustentáveis e também processos de desenvolvimento de produtos mais limpos. Neste sentido, destacam-se as empresas Maritash Denin, HNST, Looptworks, Teemil, Resortecs, Klee Klee, Weekday, Cross Textiles, Better World Fashion, The Fabricant, Dressx, Grupo Aquafil e Napapijri (Ellen Macarthur Foundation, 2024) [6].

Dentre as empresas citadas, a maioria utiliza matérias-primas biodegradáveis ou recicladas como a HNST, a Klee Klee, a Weekday, a Cross Textiles, e Maritash Denin, que evita a utilização de fibras virgens em seus processos. Além disso, também são priorizados materiais que podem ser reciclados após o uso, o que pode ser visto na Teemil, na HNST, na Resortecs, na Looptworks, na Better World Fashion, na Napapijri e no Grupo Aquafil, que desenvolveu um sistema de regeneração chamado ECONYL®, para reciclar fibras de poliamida 6 (Ellen Macarthur Foundation, 2024) [6].

Outro exemplo reside nas atividades desenvolvidas pela Looptworks, que reaproveita materiais usados e excedentes em novos produtos de maior valor, mantendo os materiais em

uso e evitando que sejam enviados a aterros ou incineração (Ellen Macarthur Foundation, 2024) [6].

Ademais, também são priorizadas a minimização de estoques, iniciativa presente na Teemill, e o estímulo à estética minimalista, proposto pela Klee Klee e pela Better World Fashion. Por outro lado, as empresas Dressx e The Fabricant abordam a moda digital, que não produz desperdício ou poluição na fabricação e no gerenciamento pós-consumo (Ellen Macarthur Foundation, 2024) [6].

Algumas empresas de moda mobilizam suas ações de sustentabilidade na criação e manutenção de plataformas para venda de produtos de moda usados, reparo de peças, bem como sistemas de locação de vestuário. Este é o caso da Lizee, Hirestreet, Ganni e By Rotation que adotaram um modelo de negócios circular por meio do aluguel de peças disponíveis em plataformas digitais. Por outro lado, empresas como Déjà Vu, Farfetch, Depop, Vinted, Trove, Vestiaire Collective e Thredup são responsáveis por comercializar produtos usados, ampliando sua circularidade e ciclo de vida. Dentro deste contexto, a Farfetch capacita os compradores a pensar, agir e escolher positivamente seus produtos através de uma plataforma online. Além disso, promove a venda de peças de luxo usadas também por meio da plataforma (Ellen Macarthur Foundation, 2024) [6].

Não obstante, a empresa Déjà Vu situada na China, prolonga a vida útil dos produtos que vende, minimizando o desperdício. Desse modo, a durabilidade física e emocional desses itens é ampliada. Desde o seu lançamento, Déjà Vu conquistou 12 milhões de usuários que revenderam 550 mil peças de roupas usadas por meio da plataforma (Ellen Macarthur Foundation, 2024) [6].

Em relação aos reparos realizados em produtos de moda, a Tommy for Life classifica, limpa e repara itens enviados por usuários, a fim de utilizá-los em novas criações ou doá-los para instituições. De modo semelhante, a Sojo desenvolveu um aplicativo para maximizar a longevidade das roupas e aumentar o número de utilizações por produto. Na mesma linha de pensamento, a Clothes Doctor oferece um canal online com produtos e serviços que auxiliam seus clientes a limpar, guardar e consertar suas próprias roupas em casa, além de disponibilizar serviços de reforma e conserto. Essas estratégias promovem um maior acesso à informação a respeito de cuidados e reparação que podem ser aplicados nas roupas (Ellen Macarthur Foundation, 2024) [6].

Também foi observado que algumas empresas focam suas estratégias no desenvolvimento de programas voltados à sustentabilidade, que abrangem redução, reparo, reutilização, reciclagem e repasse de peças de roupas. Nesse sentido, destacam-se as empresas Ralph Lauren, Circos, H&M, Erdos e a campanha #WearNext, promovida pela cidade de Nova York. Dentre as empresas citadas são encontrados modelos de negócio com ênfase em aluguel de artigos de moda, venda de peças usadas e campanhas de conscientização que visam a redução do consumo e descarte correto de materiais têxteis (Ellen Macarthur Foundation, 2024) [6].

Empresas como a Circos, estão inovando o mercado da moda por meio da oferta de serviços de assinatura mensal de roupas, que permite a manutenção da circularidade no segmento infantil. Após o crescimento das crianças, as roupas são devolvidas, higienizadas e encaminhadas para a reutilização. Assim, o impacto ambiental e a utilização de recursos associados ao vestuário infantil são reduzidos. De modo análogo, a empresa Ralph Lauren possui um serviço de aluguel em forma de assinatura mensal desde 2021, chamado de “The Lauren Look”. Trata-se de uma das primeiras iniciativas mundiais neste segmento voltada exclusivamente para artigos de luxo, o que torna a utilização desses artigos acessível em termos econômicos, uma vez que a adesão ao programa custa em torno de 125 dólares mensais (Ellen Macarthur Foundation, 2024) [6].

No que tange à questão de reparos e manutenção do vestuário, podem ser citados os grupos Erdos e H&M. O grupo Erdos oferece serviços de limpeza, manutenção e reparo de peças de vestuário aos seus clientes. O grupo H&M possui um programa de coleta de artigos de moda em muitas das suas lojas. O programa aceita produtos de qualquer marca e em qualquer estado. Cerca de 50-60% dos têxteis coletados são reutilizados na forma de vendas, doações e reciclagem em materiais de menor valor, como isolamento ou panos para limpeza (Ellen Macarthur Foundation, 2024) [6].

Também é relevante a iniciativa que associa a coleta de roupas usadas à conscientização ambiental. Implementada na cidade de Nova York, a campanha #WearNext incentiva a devolução de roupas em pontos de coleta espalhados pela cidade, mantendo as roupas em uso e fora dos aterros sanitários. A deposição de peças do vestuário em aterros é uma alternativa cara e prejudicial ao ambiente. Desse modo, em 2019, o Departamento de Saneamento de Nova York (DSNY) criou um mapa online localizando 1.100 locais de coleta de peças do vestuário em toda a cidade. Juntamente com a criação dos pontos de coleta, iniciou uma campanha de comunicação dessa ação, incentivando os cidadãos a reparar, revender ou trocar suas roupas usadas ao invés de descartá-las em aterros sanitários (Ellen Macarthur Foundation, 2024) [6].

Após a análise e classificação das estratégias de green marketing, é possível destacar que o uso de materiais sustentáveis e práticas éticas nos negócios, emergem como fatores-chave para mitigar o impacto ambiental da indústria. Além disso, as empresas de moda podem inovar e promover práticas eficazes e sustentáveis, criando uma conexão mais profunda com os consumidores. Não obstante, os resultados obtidos para a compreensão da intersecção entre o green marketing e a indústria da moda, forneceram insights importantes para empresas que buscam adotar práticas mais responsáveis e ecologicamente conscientes.

## 5. Considerações Finais

Esse estudo explorou a intersecção entre o green marketing e a indústria da moda, abordando como as estratégias sustentáveis estão sendo empregadas pelas empresas para atender às demandas crescentes dos consumidores por práticas mais éticas e ecologicamente conscientes.

A presente pesquisa, conduzida por meio de uma abordagem qualitativa, de caráter exploratório e com a utilização de levantamento bibliográfico como técnica de coleta de dados, proporcionou uma visão abrangente sobre as estratégias de green marketing atreladas à moda.

Inicialmente, foram explorados conceitos de green marketing, bem como desafios ambientais relacionados à indústria da moda, estabelecendo uma base teórica. A segunda fase da pesquisa se concentrou na identificação e categorização de estratégias de green marketing voltadas para a moda, resultando na análise de estratégias empreendidas por 32 marcas de moda. Essas estratégias foram agrupadas de acordo com a classificação proposta por Aaker (2015) [5], abarcando programas de redução, reparo, reutilização, reciclagem e repasse de peças, canais online com tutoriais, plataformas para venda e reparo de peças usadas, e processos voltados ao ecodesign.

Os resultados indicam que as empresas da área da moda estão adotando abordagens diversas para tornar suas práticas mais sustentáveis. Estratégias que envolvem o uso de materiais reciclados, processos de fabricação inovadores, programas de reciclagem de peças e conscientização dos consumidores por meio de canais online estão surgindo como práticas comuns. Além disso, o processo de transformação da indústria da moda deve ocorrer a longo prazo, por meio de ações globais ancoradas na sustentabilidade que sejam eficientes para sensibilizar gestores, designers e consumidores a respeito de modos de produção e de consumo benéficos ao planeta.

Conclui-se que a indústria da moda está passando por transformações significativas, impulsionadas pela crescente conscientização dos consumidores a respeito das questões ambientais e sociais. Nesta perspectiva, as estratégias de green marketing não buscam apenas atender a essas demandas, mas também oferecem oportunidades para as empresas inovarem, construir conexões mais profundas com os consumidores e liderarem o caminho na direção de uma indústria da moda mais sustentável.

## Referências

- [1] BERLIM, L. **Moda e sustentabilidade: uma reflexão necessária**. [S. l.]: Estação das estrelas, 2016.
- [2] SALCEDO, E. **Moda ética para um futuro sustentável**. Barcelona: Editora Gustavo Gili, 2014.
- [3] KEMPER, J.; BALLANTINE, P. What do we mean by sustainability marketing?. **Journal of Marketing Management**. n. 35, p. 277-309, fev. 2019.
- [4] NIINIMÄKI, K. et al. The environmental price of fast fashion. **Nature Reviews Earth & Environment**, [S.L.], v. 1, n. 4, p. 189–200, abr. 2020. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s43017-020-0039-9>. Acesso em: 10 maio 2024.
- [5] AAKER, D. **On Branding: 20 princípios que decidem o sucesso das marcas**. Bookman Editora, 2015.
- [6] ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Exemplos e estudos de caso** (2024). Disponível em <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/temas/moda/exemplos>. Acesso em 24 mar. 2024.
- [7] GIL, A. C. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 7 ed. Barueri: Atlas, 2021. E-book.
- [8] GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7.ed. Barueri: Atlas, 2022. E-book.
- [9] MESACASA, A.; DEMINSKI, C. C. D. Fibras Têxteis Sintéticas e a Liberação de Microplásticos: Uma Revisão. **MIX Sustentável**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 80–90, 2022. DOI: 10.29183/2447-3073.MIX2023.v9. n1.80-90. Disponível em: <https://ojs.sites.ufsc.br/index.php/mixsustentavel/article/view/5434>. Acesso em: 25 out. 2023.
- [10] FLETCHER, K.; GROSE, L. **Moda e Sustentabilidade: design para mudança**. São Paulo: SENAC São Paulo, 2011.
- [11] CLARK, H. Slow + Fashion- an Oxymoro- or a promise for the future? **Fashion Theory**, [S.L.], v. 12, n. 4, p. 427–446, dez. 2008. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.2752/175174108X346922>. Acesso em: 10 maio 2014.
- [12] FLEURY, F. G.; OLIVEIRA, M. M. de. Fast-Slow: o paradoxo do cenário têxtil confecção-moda. **Dobra[S]: Revista da Associação Brasileira de Estudos de Pesquisas em Moda**, São Paulo, n. 32, p. 20–40, 3 ago. 2021. Disponível em: <https://dobras.emnuvens.com.br/dobras/article/view/1365>. Acesso em: 10 maio 2024.
- [13] MOHAJAN, H. **Marketing Verde é um sistema de marketing sustentável no século XXI**. *International Journal of Management and Transformation*, 6 (2), p.23-39, 2011.

- [14] ILES, A. Shifting to green chemistry: the need for innovations in sustainability marketing. **Business Strategy and the Environment**, 17 (8), p. 524–535, 2008.
- [15] FULLER, D. A.; OTTMAN, J. A. Moderating unintended pollution: The role of sustainable product design. **Journal of Business Research**, 57 (11), p. 1231-1238, 2004.
- [16] CHEN, Y. S. The drivers of green brand equity: Green brand image, green satisfaction, and green trust. **Journal of Business Ethics**, 93 (2), p. 307–319, 2010.
- [17] MARTIN, D. M.; SCHOUTEN, J. W. The answer is sustainable marketing, when the question is: What can we do? **Recherche et Applications En Marketing** (English Edition), 29(3), p. 107– 109, 2014.
- [18] POLONSKY, M. J. Transformative green marketing: Impediments and opportunities. **Journal of Business Research**, 64 (12), p. 1311–1319, 2011.
- [19] GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2024. E-book.

## ***Atlas Mnemosyne: inspirações de Aby Warburg para as práticas do design e da sustentabilidade***

### ***Atlas Mnemosyne: Aby Warburg's inspirations for design and sustainability practices***

**Carlo Franzato, doutor, PUC-Rio**

[carlofranzato@puc-rio.br](mailto:carlofranzato@puc-rio.br)

#### **Resumo**

Este artigo apresenta o processo de construção de cenários, situando-o no design para a sustentabilidade. Serve-se dos conceitos de utopia/distopia e heterotopia, elaborando o conceito de ecotopias. Relata experiências de pesquisa e projeto de caráter cenarístico que, de acordo com a lição de Aby Warburg, interpreta como atlas projetuais e ecotópicos. Logo, apresenta o *Atlas Mnemosyne* de Warburg como inspiração para elaborar painéis semânticos e atlas no campo do projeto. Finalmente, ressalta a importância da elaboração de atlas para alimentar o discurso da sustentabilidade.

**Palavras-chave:** Design para a Sustentabilidade; Cenários; Ecotopias; Atlas; Aby Warburg.

#### ***Abstract***

*This paper presents the process of scenario building, situating it within the context of design for sustainability. It draws upon the concepts of utopia/dystopia and heterotopia, elaborating on the concept of ecotopias. It reports on research and project experiences with a scenaristic character, which, following Aby Warburg's lesson, are interpreted as design and ecotopic atlases. Thus, it presents Warburg's Mnemosyne Atlas as inspiration for developing semantic panels and atlases in the field of design. Finally, it emphasizes the importance of creating atlases to enrich the discourse of sustainability.*

**Keywords:** *Design for Sustainability; Scenarios; Ecotopias; Atlas; Aby Warburg.*

## 1. Introdução: cenários de sustentabilidade e ecotopias

Ao longo de sua evolução, o discurso da sustentabilidade tornou-se cada vez mais cenarístico, especialmente a partir do aperfeiçoamento das modelações matemáticas e estatísticas da climatologia, que permitiram prospectar com precisão a evolução dos fenômenos relacionados ao aquecimento global. Nessa direção, o exemplo mais famoso é a elaboração da Agenda 2030 e o estabelecimento dos 17 objetivos de desenvolvimento sustentável das Nações Unidas [1].

Nessa trajetória, no final do século XX, o design para a sustentabilidade começou a organizar propostas metodológicas para a construção e a representação de cenários [2] [3] [4]. Desde então, tem sido uma das abordagens projetuais que mais contribuem para essas elaborações, pois o objetivo último do design para a sustentabilidade é alcançar uma organização da sociedade que seja sustentável, a qual deve ser procurada, imaginada, discutida e construída. Certamente, a humanidade está distante desse objetivo e talvez esteja caminhando em direção oposta a ele.

Eis, então, a necessidade de elaborar visões de futuros alternativos, precursoras de cenários de sustentabilidade. Aludimos a utopias ecológicas ou “ecotopias”, título do romance de Ernest Callenbach [5], que descreve uma sociedade organizada de acordo com os princípios da ecologia, e que serviu de inspiração para o movimento ambientalista. No conceito de ecotopias, porém, gostar-se-ia de compreender, não apenas visões ideais de futuros desejáveis, certamente tensionadoras das ações humanas, mas, finalmente, inalcançáveis. Gostar-se-ia de compreender também heterotopias ecológicas, ou seja, de acordo com a lição foucaultiana [6], propostas identificadas no cotidiano das pessoas ou elaboradas designers e outros criativos, que proponham leves deslocamentos em relação ao que nos é familiar, causando um estranhamento na mesma intensidade, mas suficiente para começar a enxergar o outro mundo que antecipam. Assim, sugere-se que os processos de construção de cenários de sustentabilidade ou ecotopias, certamente possam trabalhar com o par utopia/distopia e produzir resultados hiperbólicos, mas também de maneira heterotópica, ressaltando as alternativas já à disposição, ou, ainda, provocar deslocamentos, estranhamentos e antecipações. Talvez, o que mais importa é que, finalmente, os cenários elaborados despertem e mobilizem para a causa ecológica. Ecotopias, então, são elaborações cenarísticas que permitem explorar, imaginar, socializar e ensaiar maneiras alternativas de existir, de estar com os outros e de estar no mundo, convocando para a ação ecológica.

A partir dessas premissas, o artigo procede apresentando algumas experiências cenarísticas desenvolvidas no campo do design para a sustentabilidade ou, de forma mais abrangente, no campo da criatividade. São elas: *Sustainable Everyday. Scenarios of Urban Life* [7]; *Creative Communities. People Inventing Sustainable Ways of Living* [8]; *Creatures. Creative Practices for Transformational Futures* [9]; e *Feral Atlas: The More-Than-Human Anthropocene* [10]. Logo, o artigo identifica na montagem de atlas uma oportunidade metodológica para desenvolver pesquisas em design de caráter reflexivo, imaginativo e especulativo, que possam alimentar o discurso da sustentabilidade. Tal oportunidade é explorada por meio do trabalho pioneiro de Aby Warburg, que valoriza o potencial das imagens.

## 2. Experiências cenarísticas

Na trajetória do design para a sustentabilidade, destaca-se a importância do projeto *Sustainable Everyday. Scenarios of Urban Life* para a consolidação de metodologias para a construção de cenários próprios do campo do design. Liderado por Ezio Manzini e François Jégou [7], o projeto convocou diversas universidades do mundo para imaginar alternativas sustentáveis de viver o cotidiano urbano. Constituiu-se uma rede interuniversitária que foi precursora das redes LeNS (Learning Network on Design for Sustainability) e DESIS (Design for Social Innovation and Sustainability). Sinaliza-se que o Brasil estava representado por Freddy Van Camp e sua equipe da ESDI/UERJ.

Trata-se de um processo arquetípico de construção de cenários que resultou em uma exposição projetual na Triennale di Milano. No livro-catálogo, Manzini e Jégou recolheram diversos insumos teórico-metodológicos para a construção de cenários, além dos mesmos resultados desta experiência em que pesquisa e projeto se articulam. Na figura 1, é ilustrado o projeto *The Urban Vegetable Garden*, que retrata uma horta urbana com estufa. Mesmo que hoje as hortas urbanas sejam bastante difusas, vinte anos atrás não eram, pelo menos não no discurso do design.



**Figura 1:** Projeto *The Urban Vegetable Garden*. Trata-se de um projeto de horta urbana, ilustrado com a técnica da colagem, muito usada na representação de cenários. [7, p. 210-211].

A experiência inspirou outros projetos, como *Creative Communities. People Inventing Sustainable Ways of Living*, elaborado com a liderança de Anna Meroni [8], cujo objetivo foi explorar o potencial do design difuso e da inovação social, que é expressado pelas comunidades criativas.

Pode ser relacionado a *Sustainable Everyday* e *Creative Communities*, o projeto *CreaTures. Creative Practices for Transformational Futures*, cujos resultados do projeto foram recolhidos em um livro organizado por Markéta Dolejšová [9]. Apesar da organização metodológica desta experiência ser similar as anteriores, *CreaTures* difere por ter uma vocação mais artística, experimental e performática.

Finalmente, cita-se o projeto *Feral Atlas: The More-Than-Human Anthropocene*, elaborado por Anna Tsing, Jennifer Deger, Alder Keleman Saxena e Feifei Zhou [10]. Neste caso, trata-se de um trabalho interdisciplinar, cuja ênfase cai no campo das artes e das humanidades. *Feral Atlas* oferece um referencial textual e imagético que pode inspirar o design para a sustentabilidade, tendo em vista a necessidade de sua atualização.

Nas referências, foram incluídos os links para as quatro experiências citadas e convida-se o leitor a acessá-las para explorar seu trabalho imagético e o potencial evocativo derivado. É através da imagem que essas experiências propõem visões de futuros alternativos, cenários de sustentabilidade e ecotopias, apontando caminhos ecológicos e sugerindo a ação.

### 3. *Atlas Mnemosyne*

*Creative Communities*, *Sustainable Everyday*, *CreaTures* e *Feral Atlas* têm diversos aspectos em comum, como a atitude investigativa e criativa, o caráter cenáristico, o escopo ecológico, a coleção e a organização de projetos relevantes, a valorização das visualidades, ou a vocação para a socialização de seus resultados.

Nessa direção, o nome do último projeto, *Feral Atlas*, parece fornecer uma chave interpretativa dessas produções para o campo do design. Os projetos apresentados podem ser considerados como atlas projetuais e ecotópicos, que podem ser consultados para a montagem de painéis semânticos para informar os processos de pesquisa e projeto, e auxiliar suas práticas metodológicas. Faz-se referências ao *Atlas Mnemosyne*, a última obra de Aby Warburg [11, p. 283-306] [12], à qual o autor se dedicou de 1924 até sua morte, em 1929. Trata-se de um dos mais importantes trabalhos da história da arte, do momento que atravessa uma tradição historiográfica eminentemente textual, e começa outra fundada nas imagens e que procede pelo trabalho imagético, fomentando um pensamento antes visual do que verbal [13] [14].

Em Hamburgo, Warburg mantinha uma biblioteca muito extensa, denominada Biblioteca Warburg das Ciências da Cultura (Kulturwissenschaftliche Bibliothek Warburg), à entrada da qual havia a inscrição *Mnemosyne*, em letras gregas, para evocar a titânide grega que personificava a memória. Na sala de leitura da biblioteca, de base elíptica, Warburg começou a instalação de seu último trabalho, o *Atlas Mnemosyne*, que compreende uma série aberta de grandes painéis de madeira, cobertos com tecido preto, sobre as quais são postas reproduções imagéticas, predominantemente fotografias em preto e branco. À morte do autor, estavam montados 79 painéis, que organizavam cerca de 900 imagens.

Cada painel enfrenta e relata uma questão de investigação de Warburg, servindo como base para seus ensaios e conferências. O painel 55 (figura 2, página seguinte), por exemplo, permitiu a elaboração do ensaio *Le déjeuner sur l'herbe* [15].



**Figura 2:** “Painel 55: *Julgamento de Paris* sem ascensão. Depois do sarcófago: Peruzzi e Marcantonio. Ascensão e descida. Narcisismo. *Plein air* como substituição do Olimpo. Empréstimo de Manet do Carracci. Casal passeando”. Fonte: [12, p. 116-117, tradução do autor].

Por meio do painel 55, Warburg desenvolve uma intuição de Gustav Pauli, o qual havia identificado os nexos formais e simbólicos que conectam um relevo em um sarcófago romano à controversa pintura *Le déjeuner sur l'herbe* de Edouard Manet, passando pelo *Julgamento de Paris* de Rafael ou, melhor, pela cópia realizada por Marcantonio Raimondi, pois o original perdeu-se há muito tempo. Trata-se de obras diversíssimas, distantes no tempo, elaboradas com técnicas diferentes, mas que, mesmo assim, estão intimamente relacionadas.

Os painéis eram dispostos nas margens da sala de leitura elíptica, de forma a permitir outros percursos interpretativos entre eles, especialmente ao redor das duas principais vertentes investigativas de Warburg, “as vicissitudes dos deuses olímpicos na tradição astrológica e o papel das antigas fórmulas de *pathos* na arte e na civilização pós-medieval” [11, p. 283, tradução do autor].

Assim, vinha se compondo o *Atlas Mnemosyne*, e se reformulando, pois, as reproduções eram penduradas e não coladas nos painéis. Os mesmos painéis eram móveis. Dessa forma, eram auxiliadas as operações metodológica de montagens, desmontagens e remontagens, para a constante reelaboração e atualização das formulações do autor.

O nome do atlas, *Mnemosyne*, oferece a chave de leitura para compreender o princípio metodológico que orienta tais operações, ou seja, a memória, a qual, de acordo com Warburg, cria um espaço entre a imaginação e a racionalidade, ampliando o intervalo de ida e volta do pensamento entre elas, e assim favorecendo a criatividade.

Nessa direção, deve-se concordar com Georges Didi-Huberman quando afirma que “a obra warburguiana pode ser lida como um texto profético e, mais exatamente, como a profecia de um *saber por vir*” [14], o que pode causar certo estranhamento, considerando que, inicialmente, o trabalho de Warburg foi situado no campo da história da arte. De fato, seu trabalho foi incubado nesse campo, mas o extrapola, tornando-se especialmente interessante para todas as disciplinas que trabalham com imagens, inclusive para o design.

#### **4. Considerações finais: da oportunidade de elaborar atlas projetuais para alimentar o discurso da sustentabilidade**

Já existem trabalhos que aprofundam as contribuições de Warburg para o design e é recomendável que a sequência continue. Daniela Queiroz Campos [16], por exemplo, evidenciou como o trabalho de Warburg fundamenta e pode expandir a pesquisa visual para o projeto e a elaboração de painéis semânticos ou *moodboards*, uma técnica muito usada nos diversos campos do design, inclusive nas abordagens projetuais que integram a construção de cenários. As operações de montagem, desmontagem e remontagem, por sinal, são características da construção de cenários [17].

Campos evidencia que, nos processos de design que procedem a partir do par problema/solução e por etapas sequenciais, os painéis semânticos são elaborados nas etapas iniciais, para fixar um referencial projetual para as etapas subsequentes. A maneira de operar de Warburg, porém, sugere a possibilidade de manter os painéis abertos para mudanças contínuas, durante todo o processo projetual. Dessa forma, não haveria separação e sequencialidade entre atividades de pesquisas visual, concepção, desenvolvimento e avaliação, detalhamento e comunicação, etc. Assim, permitir-se-ia que o trabalho imagético continuasse a fornecer sua contribuição reflexiva, imaginativa e especulativa, no decorrer do projeto.

Operativamente, de acordo com Campos:

O Atlas poderia, assim, ser desenvolvido em quatro etapas: (1) pensar imagens, (2) montar pranchas, (3) registrar pranchas e (4) remontar pranchas. O Atlas aplicado por designers seria composto por essas pranchas que ao longo de todo o processo projetual poderiam e deveriam sofrer modificações. Cada uma das etapas desses painéis seria registrada e, no final do processo, as diferentes etapas seriam comparadas, analisadas e discutidas. Os painéis seriam experimentados no mesmo processo projetual do produto [16, p. 58]

Ora, Warburg montava, desmontava e remontava suas preciosas reproduções fotográficas, em pesadas pranchas de madeira de 150cm x 200cm, cobertas com tecidos pretos. O registro dos painéis ocorria por meio de fotografias que deviam ser reveladas. Os painéis semânticos dos processos relatados por Campos eram elaborados e registrados por meio de softwares de edição de imagens, ilustração, apresentação ou de processamento de texto. Nos dois casos, havia uma base instrumental que permitia uma flexibilidade notável, a qual, porém, não chega perto das possibilidades habilitadas pelas plataformas de colaboração online ou pelas redes sociais, e hoje praticadas cotidianamente nos processos criativos. Tornou-se possível achar materiais audiovisuais por meio de motores de busca poderosos, vasculhando a imensidade da rede internet, recolher as referências em pastas ou pendurá-las em painéis, online, individualmente ou em grupo, organizá-las e, finalmente, registrá-las com extrema facilidade. Considere-se, então, como o método proposto por Warburg potencializou-se ao longo das últimas décadas, e como difundiu-se massivamente, sem que quem o pratica tenha conhecimento de sua obra.

Apesar do progressivo afastamento das imagens, registrável nos trabalhos acadêmicos, pelo menos nos últimos níveis educacionais, defende-se a ideia que, no campo do design, todos os trabalhos de conclusão de curso de graduação, dissertações de mestrado, teses de doutorado, relatórios de pesquisa e demais produções acadêmicas poderiam operar sobre painéis e constituir atlas projetuais.

*Creative Communities, Sustainable Everyday e CreaTures* demonstram que é possível desenvolver experiências de pesquisa e projeto em design pelo trabalho imagético, recolhendo casos de projetos relevantes, organizando-os de acordo com as lógicas de pesquisa emergente, e socializando o trabalho online, em acesso aberto. O processo não se limita aos casos, mas continua com as elaborações teóricas, que são apresentadas por meio de esquematizações e diagramas, e com os projetos decorrentes das experiências, processados e apresentados de forma similar aos casos. Finalmente, as experiências relatadas não resultam apenas em relatórios, mas em atlas projetuais e ecotópicos que permitem a continuação da investigação aos pesquisadores-projetistas e a quem mais os consultam e exploram. Dessa forma, experiências sucessivas são qualificadas.

Finalmente, retoma-se as premissas apresentadas na primeira seção do artigo para ressaltar a importância desse tipo de trabalho, especialmente no design para a sustentabilidade. Ao longo das últimas décadas, o discurso da sustentabilidade vem se difundindo e ganhando ressonância cultural. Apesar disso, porém, a sociedade não parece estar conseguindo vislumbrar e praticar alternativas. O trabalho imagético e cenarístico vai justamente nessa direção. A construção de atlas projetuais e ecotópicos pode potencializar os métodos que subtendem a tal trabalho.

## Agradecimentos

O autor conta com o apoio da bolsa de Produtividade em Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, processo 314437/2023-1). Também conta com o financiamento da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), no escopo do Programa de Apoio a Projetos Temáticos no Estado do Rio de Janeiro (projeto Gávea Lab, processo número SEI-260003/001198/2023 – APQ1).

## Referências

- [1] ONU. **Objetivo do desenvolvimento sustentável 11: cidades e comunidades sustentáveis**. 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/11>. Acesso em: 5 jul. 2022.
- [2] MANZINI, E. **Artefatti**. Verso una nuova ecologia dell'ambiente artificiale. Milano: Domus Academy, 1990.
- [3] BERGONZI, F. Il design e il destino del mondo. Il prodotto filosofale. In: MAURI, F. (org.). **Progettare progettando strategia: il design del sistema prodotto**. Milano: Dunod, 1996. p. 155-232.
- [3] MANZINI, M. Scenarios of Sustainable Wellbeing. **Design Philosophy Papers**, v. 1, n. 1, p. 5-21, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.2752/144871303X13965299301434>. Acesso em: 5 jul. 2022.
- [5] CALLENBACH, E. **Ecotopia: The Notebooks and Reports of William Weston**. Berkeley: Banyan Tree Books, 1975.
- [6] FOUCAULT, M. **Estética: literatura e pintura, música e cinema**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2009.
- [7] MANZINI, E.; JÉGOU, F. (orgs.) **Sustainable Everyday**. Scenarios of urban life. Milano: Edizioni Ambiente, 2003. Disponível em: <https://www.strategicdesignscenarios.net/sustainable-everyday-book/>. Acesso em: 5 jul. 2022.
- [8] MERONI, A. **Creative communities**. People inventing sustainable ways of living. Milano: Polidesign, 2007. Disponível em: <https://www.strategicdesignscenarios.net/creative-communities-book/>. Acesso em: 26 ago. 2018.
- [9] DOLEJŠOVÁ, M. (org.). **CreaTures Co-Laboratory Catalogue**. Experiences and outcomes of 20 experimental productions from the CreaTures research project. Espoo: Aalto PrintLab, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7525506>. Acesso em: 1 ago. 2023.
- [10] TSING, A. *et al.* **Feral Atlas: The More-Than-Human Anthropocene**. Stanford: Stanford University Press, 2021. Disponível em: <http://doi.org/10.21627/2020fa>. Acesso em: 20 mar. 2024.
- [11] GOMBRICH, E. **Aby Warburg**. An Intellectual Biography. London: The Warburg Institute – University of London, 1970.
- [12] OHRT, R.; HEIL, A. (org.). **Bilderatlas Mnemosyne – The Original**. London, Berlin: HKW, The Warburg Institute, Hatje Cantz, 2020.

- [13] WARBURG, A. Mnemosyne. *In*: BARTHOLOMEU, C. (org.) Dossiê Warburg. **Artes e ensaios**, v. 19, n. 19, p. 118-143, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.60001/ae.n19.p118%20-%20143>. Acesso em: 20 mar. 2024.
- [14] DIDI-HUBERMAN, G. **A imagem sobrevivente**. História da arte e tempo dos fantasmas segundo Aby Warburg. Rio de Janeiro: Contraponto, 2013.
- [15] WARBURG, A. O *Déjeuner sur l'herbe* de Manet. **História de fantasma para gente grande**. Escritos, esboços e conferências. São Paulo: Companhia Das Letras. p. 349-362, 2015.
- [16] CAMPOS, D. Q. Atlas Mnemosyne – uma nova proposta para a pesquisa visual. **Educação Gráfica**, v. 19, n. 2, 2015. Disponível em: <https://rb.gy/gprj3o>. Acesso em: 1 ago. 2023.
- [17] SILVA, C. P. **Cenários panorâmicos**. Uma metodologia para projeção em design estratégico. São Paulo: Blucher, 2021. Disponível em: [https://www.blucher.com.br/cenarios-panoramaticos\\_9786555500905](https://www.blucher.com.br/cenarios-panoramaticos_9786555500905). Acesso em: 20 mar. 2024.

## **Práticas acadêmicas para a sustentabilidade: meliponicultura como tema no design**

### *Academic practices for sustainability: meliponiculture as a theme in design*

**Juan de Lima Costa e Silva – UFJF**

juandelima.csilva@outlook.com

**Iago Augusto Campos de Paula – UFJF**

iagoac.paula@gmail.com

**Eduardo Schmitt Sampaio – UFJF**

est.eduardoschmitt@outlook.com

**Gabriel Pereira da Veiga – UFJF**

gabrielp.veiga@hotmail.com

**Andre Mol, Dr. – UFJF**

andre.mol@ufjf.br

### **Resumo**

Este artigo tem por objetivo relatar as práticas acadêmicas relacionadas à meliponicultura realizadas no Bacharelado em Design da Universidade Federal de Juiz de Fora em 2023, visando ampliar a visibilidade da meliponicultura e do design sustentável. Para isso, foi realizado um relato de experiência abordando três atividades desenvolvidas em disciplinas do curso, além de contar com entrevistas com professores e alunos envolvidos nos projetos. Como resultados, se destacam o alcance dos conceitos relacionados à meliponicultura junto à população local dada a característica extensionista dos trabalhos e o impacto positivo na percepção dos setores internos da universidade quanto aos benefícios da interação com o Design.

**Palavras-chave:** Meliponicultura; Práticas acadêmicas; Sustentabilidade; Design e território

### **Abstract**

*This paper aims to report the academic practices related to meliponiculture carried out in the Bachelor of Design at the Federal University of Juiz de Fora in 2023, aiming to increase the visibility of meliponiculture and sustainable design. To this end, a case study was carried out covering three activities developed over the course subjects, in addition to interviews with professors and students involved in the projects. As results, the reach of concepts related to meliponiculture among the local population stands out, given the extensionist nature of the work and the positive impact on the perception of the university's internal sectors regarding the benefits of interaction with Design.*

**Keywords:** Meliponiculture; Academic practices; Sustainability; Design and territory

## 1. Introdução

Abordar o desenvolvimento sustentável nos currículos tem sido um desafio para as universidades [1], problema que se soma às velozes mudanças de abordagens pedagógicas e de acesso a informação disponíveis para os alunos, como descrito por Librelotto et al. [2]. Apesar da presença de pessoas com disposição e capacidade para gerar alternativas de solução de problemas relacionados à sustentabilidade no contexto geral, Barth e Rieckmann [3] destacam que poderiam haver mais estudos sobre o tema no ensino superior.

Como reconhecida prática sustentável, a meliponicultura, ou criação de abelhas nativas brasileiras sem ferrão, propõe a preservação da biodiversidade, promove melhores resultados na agricultura familiar, e também na empresarial, pela expressiva melhora na polinização de diferentes culturas [4], além de proporcionar renda para comunidades locais pela comercialização do mel e outros produtos como cera e própolis com maior valor agregado. É muito importante que a atividade de meliponicultura seja valorizada e tenha apoio, visto que os cenários de perda de polinizadores são preocupantes por impactarem diretamente, e de forma severa, a produção agrícola [5].

O compartilhamento de ideias que estimulam a exploração racional de recursos naturais é uma das formas de eliminar o impacto nocivo do ser humano e aproximá-lo da natureza por meio progresso consciente [6]. Com uma abordagem crítica que considera as diferentes dimensões da sustentabilidade, Pinto [7] chama à responsabilidade os designers, para que desenvolvam projetos com menores impactos negativos e maiores impactos positivos, reconhecendo a complexidade do tema e propondo a valorização do território como uma possibilidade de atuação mais ética.

Abordar a meliponicultura através de conceitos de Design e Território, como *terroir*, valorização do produto local e cadeia de valor, permite mostrar a potencialidade de produtos e serviços de qualidade, valorizando e beneficiando, simultaneamente, produtores e consumidores de uma determinada região [8]. Outra contribuição do designer, descrita por Krucken [9], é a de reconhecer o potencial político e estético de um lugar, destacando para isso, a importância do trabalho conjunto entre os diferentes atores envolvidos em projetos territoriais.

Assim, entendendo o importante papel da universidade como agente de formação de profissionais que atuarão em diferentes áreas de promoção da sustentabilidade, abordar a meliponicultura em atividades acadêmicas pode auxiliar na sensibilização e educação sobre o tema, apontada por Martins e Sano [10], como uma forma de preservar a biodiversidade local e, respectivamente, o habitat das abelhas sem ferrão, tão importante como proteger e restaurar áreas naturais, conservar ninhos, criar de ninhos artificiais, reduzir o uso de defensivos agrícolas e ampliar a pesquisa e o monitoramento das espécies.

## 2. Procedimentos Metodológicos

O presente trabalho se organiza a partir do relato de experiência das práticas acadêmicas relacionadas à meliponicultura realizadas no Bacharelado em Design da Universidade Federal de Juiz de Fora ao longo do ano de 2023. Mussi e Flores [11] caracterizam o relato de experiência como registro de vivências dos pesquisadores tanto na pesquisa, quanto no ensino ou em projetos de extensão universitária.

Assim, o relato está estruturado em três etapas, na primeira são descritos os (i) exercícios das disciplinas Prática de Produto I e II, onde os alunos desenvolveram caixas de abelhas para o meliponário do Jardim Botânico da UFJF. Na segunda parte é apresentada a (ii) criação da identidade visual e da sinalização da “Trilha do Mel”, projeto de educação ambiental de natureza extensionista desenvolvido junto ao meliponário. Compõem a terceira e última parte as (iii) atividades desenvolvidas na disciplina de Prática Gráfica I, onde os alunos organizaram uma feira de sustentabilidade na qual foi abordada, entre outros temas, a meliponicultura. Somam-se ao relato das atividades descritas, entrevistas realizadas com docentes e discentes envolvidos em sua realização.

### 3. Projetos

As atividades realizadas pelos discentes em 2023 possibilitaram sua interação com a sustentabilidade por meio de projetos ligados à meliponicultura. O desenvolvimento de soluções para produtos e peças gráficas em diferentes aplicações, geraram resultados de destaque, ampliando o reconhecimento das possibilidades das aplicações do design, tanto no contexto da própria universidade, ao demonstrar sua natureza colaborativa, quanto no contexto regional, por meio da divulgação alcançada na mídia local.

#### 3.1. Prática de Produto I e II

Nas disciplinas de Prática de Produto I e II se iniciaram as práticas acadêmicas relacionadas à meliponicultura, no primeiro semestre letivo de 2023, com alunos do terceiro e quinto períodos respectivamente. Junto à professora do Departamento de Botânica coordenadora do meliponário do Jardim Botânico, as professoras de design propuseram aos alunos, como o trabalho das disciplinas, a elaboração de caixas para criação de abelhas sem ferrão (ASF) nativas da região (Figura 1). Cada dupla de alunos pôde escolher a espécie de abelhas com a qual trabalhar, bem como o público do produto, pré-determinados entre agricultores, meliponicultores, instrutores / educadores, criadores amadores.



**Figura 1:** Exemplos de caixas desenvolvidas pelos alunos. Fonte: Benatti e Xavier [12].

Para cada turma foi requisitado o uso de um material diferente. Na turma I, com os alunos do terceiro período, foi requisitado o uso da madeira. Com a necessidade do desenvolvimento de um modelo funcional do produto, e também por sua aplicação efetiva na meliponicultura, os alunos optaram por trabalhar, em sua maioria, com madeira pinus para a elaboração das

caixas. Toda a construção e acabamentos foram feitos utilizando técnicas de marcenaria, orientadas pelas professoras e contando com o auxílio do técnico do LabDesign, como é conhecida a marcenaria da unidade.

Aos alunos do quinto período, presentes na turma II, foi designada a tarefa de desenvolver caixas de abelhas utilizando técnicas de fabricação digital, total ou parcialmente. Peças em madeira compuseram alguns dos trabalhos da disciplina, produzidas também no LabDesign. Já as peças de fabricação digital foram produzidas em acrílico através de corte a laser contratado em empresa particular ou desenvolvidas em peças plásticas pelo processo de Modelagem de Deposição Fundida (FDM) no NUVEN Design Lab, Núcleo de Virtualidades e Ensaios que atende o Bacharelado em Design, ou no LabMaker do Instituto de Ciências Exatas (ICE), projeto multidisciplinar para difusão de tecnologias 3D.

Os projetos foram desenvolvidos ao longo do primeiro semestre letivo e apresentados na mesma data, em aula realizada no Jardim Botânico, contando com a presença da coordenadora e dos estagiários do meliponário. A experiência do trabalho realizado foi registrada através da publicação de um livro eletrônico, organizado pelas professoras do Design, contendo todos os projetos desenvolvidos pelos alunos, e também textos de apresentação dos envolvidos nas atividades, como coordenadores dos laboratórios, a professora do departamento de Botânica e o diretor do Jardim Botânico [12].

Quando questionadas a respeito da influência da meliponicultura na percepção do público sobre a importância da sustentabilidade, as professoras do Design afirmaram que a relação da meliponicultura com a sustentabilidade está diretamente relacionada ao cultivo dos alimentos, já que o tema aborda a polinização, equilíbrio ambiental e cultivo sustentável, por exemplo. Já a professora coordenadora do meliponário destacou que uma parte significativa dos biomas brasileiros depende das abelhas para existir, e que assim, tanto os meliponicultores quanto o público em geral passam a perceber a necessidade de cuidar do ambiente para que as abelhas possam se alimentar e produzir mel. Ela também ressaltou que a meliponicultura é uma atividade praticada há séculos pelos povos originários e comunidades tradicionais do Brasil.

### 3.2. Projeto gráfico para a Trilha do Mel

Após o contato inicial entre as docentes do Design e da Botânica para o projeto das caixas de abelhas, surgiu a demanda para o desenvolvimento de um projeto gráfico para o projeto de educação ambiental, de natureza extensionista, que seria implementado junto ao meliponário. Intitulado como Trilha do Mel, o projeto demandava uma identidade visual, a sinalização de entrada da trilha, totens informativos com conteúdos sobre as ASF, placas informativas sobre as caixas ocupadas com as abelhas e placas indicativas dos nichos que ainda não estivessem ocupados.

O modelo de desenvolvimento adotado para o projeto foi o de estágio interno, no qual dois alunos do Bacharelado em Design atuaram por três meses sob supervisão de uma docente, que neste caso exerceu o papel de orientadora e supervisora do estágio.

Os alunos desenvolveram a marca para identificação da trilha utilizando a abelha Jataí como referência principal (Figura 2), presente no ícone proposto, e usaram uma tipografia fantasia com características de entalhe em madeira para ressaltar os recortes do terreno ao longo do caminho. Além disso, foi utilizada uma paleta de cores variadas para representar o mel, a natureza e as cores da abelha Jataí.



**Figura 2:** Marca do projeto em totem de identificação da Trilha do Mel. Fonte: acervo dos autores, 2024.

A principal aplicação da marca foi nos totens de entrada da trilha. Gravada sobre placas de madeira pinus, muito usada nas caixas de abelhas, a marca se destacou pelo contraste da tinta preta para madeira sobre o fundo claro do pinus envernizado. Essa placa foi assentada sobre uma estrutura de madeira roxinho, apreendida pelo IBAMA e doada ao Jardim Botânico.

As professoras do Design, ao avaliarem as atividades relacionadas à meliponicultura, destacaram o exercício da capacidade projetual dos estudantes, levando-os a considerar múltiplos fatores concorrentes em um projeto; a ampliação da visão dos alunos sobre os atores envolvidos em um projeto, considerando as necessidades dos usuários humanos e não humanos do produto; a interação com outras áreas de conhecimento, promovendo a conversa entre professores e alunos do Design e da Biologia, o que contribui para o desenvolvimento de maior articulação para realização de projetos interdisciplinares; o aprofundamento de pesquisa sobre público e demanda em uma área pouco explorada, de intersecção entre Design e Biologia, gerando possibilidades de inovação; a contribuição para ampliar o entendimento sobre sustentabilidade e sua relação com projetos de design, fazendo com que os alunos considerassem os aspectos ambientais, sociais, culturais e econômicos.

### 3.2. Prática Gráfica I

Já ao final segundo semestre de 2023, como atividade de conclusão da disciplina de Prática Gráfica I, ministrada por um professor diferente das Práticas de Produto I e II, foi proposto aos alunos do terceiro período do curso, a organização de um evento sobre sustentabilidade, partindo da criação do nome e da identidade visual, passando pelo planejamento de datas, temas e atividades, busca de parcerias e patrocínio, divulgação e geração de conteúdo até a realização. Chamada de MUDE, Mostra Universitária de Design Ecológico, a proposta foi trabalhar eixos temáticos que permitissem o levantamento e a divulgação das diferentes atividades ligadas à sustentabilidade desenvolvidas na universidade.

Entre as cinco equipes nas quais a turma se dividiu, os alunos da equipe “Melou” foram responsáveis pela criação de um cartaz informativo e volantes impressos que apresentassem informações valorizando a meliponicultura. Essas peças gráficas destacaram as diferenças entre as ASF e as abelhas africanizadas, os benefícios das ASF para a população local, incluindo informações sobre captura e cuidados necessários para proteção das abelhas.

Além do material impresso, a equipe apresentou peças e etapas de montagem das iscas para captura de ASF, duas caixas para criação das abelhas desenvolvidas durante as Práticas de Produto I e II (Figura 3), além de atender os visitantes para tirar dúvidas sobre o tema.



**Figura 3:** Equipe Melou durante a realização da MUDE. Fonte: acervo dos autores, 2024.

Uma segunda equipe de alunos, denominada “Cumbuca”, ficou responsável pela criação de rótulos e embalagens para produtos resultados das atividades de sustentabilidade desenvolvidas na universidade, como adubo líquido e terra vegetal vindos da compostagem, por exemplo. Entre estes produtos, a equipe criou uma embalagem de mel produzido pelas ASF do meliponário do Jardim Botânico, com a proposta de ser um presente institucional da universidade, entregue em cerimônias eventuais, dada a produção limitada e o significado simbólico do produto.

Convidados a avaliar a relevância do design para meliponicultura após as atividades acadêmicas desenvolvidas em 2023, quatro alunos que participaram das atividades descritas apontaram a promoção da sustentabilidade e o desenvolvimento criativo com maior destaque, seguidos pela valorização do território e o desempenho agrícola. Foram citados ainda o impacto econômico e a melhoria na alimentação. Essas percepções, expressas pelos alunos, exemplificam a capacidade dos exercícios práticos na compreensão de conteúdos transversais, permitindo vivências acadêmicas não apenas teóricas, além de promover a prática extensionista como processo de aplicação do conhecimento para além da sala de aula.

A coordenadora do meliponário, uma das visitantes da MUDE e colaboradora do evento, relatou o crescente interesse e entusiasmo pela prática da meliponicultura na região de Juiz de Fora, destacado que é importante que a população tenha em mente que esses animais necessitam de atenção especial para se desenvolverem de forma saudável e contribuir positivamente para a sociedade.

#### 4. Considerações Finais

As múltiplas abordagens do design podem, eventualmente, fragmentar as atividades acadêmicas de natureza prática em projetos simples, com execução rápida e abordagem superficial para que os alunos possam desenvolver um número maior de exercícios, ou, na via oposta, promover uma aglutinação temática que poderá ser apresentada por meio de tarefas com desenvolvimento e complexidade escalonados. Foi neste segundo cenário que, ao longo de 2023, os alunos no Bacharelado em Design se viram desafiados, em diferentes momentos, a trabalhar aspectos da sustentabilidade em projetos que abordaram a meliponicultura.

Entendendo a necessidade de que as novas gerações compreendam que a prática da criação de ASF desempenha um papel vital no ecossistema e na sociedade, o tema foi trabalhado com os alunos e levado à população local por meio das atividades extensionistas ligadas ao meliponário do Jardim Botânico. Os projetos desenvolvidos permitiram o aprendizado ativo e experimental, onde os estudantes foram incentivados a aliar criatividade, tecnologia e sustentabilidade. A ênfase na colaboração interdisciplinar e no engajamento com a comunidade local reforçaram a relevância social do Design, promovendo o contato com problemas reais e o desenvolvimento sustentável e inclusivo.

Outro resultado das práticas acadêmicas adotadas foi o impacto positivo na percepção dos setores internos da universidade quanto aos benefícios da interação com o Design, como foi possível perceber com a coordenadora do meliponário, que já tem planos para novos projetos, bem como a procura de outros setores em convidar professores e alunos do Design para desenvolvimento de atividades conjuntas.

## Referências

- [1] GONZALEZ, M. K. C.; ABREU, B. T. R. Análise do ensino de práticas sustentáveis em cursos de graduação em Design de Moda no Distrito Federal. In: **Anais do Ensus 2023**. Florianópolis: UFSC, v. 11, n. 1, 2023. ISSN 2596-237X, DOI 10.29183/2596-237x.ensus2023. v. 11, n. 1, p. 31-42.
- [2] LIBRELOTTO, L. I. Ações de desenvolvimento educacional para pesquisa, ensino e extensão em materiais e processos. In: **Anais do Ensus 2023**. Florianópolis: UFSC, v. 11, n. 1, 2023. ISSN 2596-237X, DOI 10.29183/2596-237x.ensus2023. v. 11, n. 1, p. 195-205.
- [3] BARTH, M; RIECKMANN, M. Academic staff development as a catalyst for curriculum change towards education for sustainable development: an output perspective. **Journal of Cleaner Production**. Alpharetta, v. 26, p. 28-36. Maio, 2012.
- [4] CALAZANS, C. **Diversidade e abundância de visitantes florais e sua influência na qualidade de frutos em pomares de goiabeira (*Psidium guajava* L., Myrtaceae) no alto sertão sergipano**. 2019. 40f. Dissertação (Mestrado em Agricultura e Biodiversidade) - Universidade Federal do Sergipe, São Cristóvão.
- [5] GIANNINI, T. C.; BOFF, S.; CORDEIRO, G. D. et al. **Crop pollinators in Brazil: a review of reported interactions**. *Apidologie*. Les Ulis, v. 46, p. 209–223. Março, 2015.
- [6] AECA –Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas. Documentos AECA serie Responsabilidad Social Corporativa. **Marco Conceptual de la Responsabilidad Social Corporativa**. Documento nº 1. Madrid – España, 2004.
- [7] PINTO, L. S. C. C. S. Design e sustentabilidade na prática: a valorização do território como uma possibilidade. In: PEREIRA, A. F.; DEL GAUDIO, C. (org.). **Ecovisões projetuais: pesquisas em design e sustentabilidade no Brasil – volume 2**. São Paulo: Blucher, 2021.
- [8] KRUCKEN, L. **Design e território: valorização de identidades e produtos locais**. São Paulo: Studio Nobel, 2009.
- [9] KRUCKEN, L. Conexões criativas entre pessoas e lugares: possíveis ações do designer em projetos no território. In: OLIVEIRA, A. J.; FRANZATO, C.; DEL GAUDIO, C. (org.). **Ecovisões projetuais: pesquisas em design e sustentabilidade no Brasil**. São Paulo: Blucher, 2017.

- [10] MARTINS, M; SANO, P. **Biodiversidade tropical**. São Paulo: Editora UNESP, 2004.
- [11] MUSSI, R. F. de F.; FLORES, F. F.; ALMEIDA, C. B. de. Pressupostos para a elaboração de relato de experiência como conhecimento científico. **Práxis Educacional**, Vitória da Conquista, v. 17, n. 48, p. 60-77, 2021. DOI: 10.22481/praxisedu.v17i48.9010. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/9010>. Acesso em: 16 maio. 2024.
- [12] BENATTI, L. P.; XAVIER, S. R. **Meliponicultura e Design**: uma abordagem pedagógica. Juiz de Fora: GEDIP, 2023.

## O Design na Indústria como um Desafio de Sustentabilidade: o relato de uma ação pedagógica no ensino superior

### *Design in Industry as a Sustainability Challenge: an account of a pedagogical action in higher education*

**Thaís Gonçalves da Silva, Bacharel em Design, Universidade Federal de Pernambuco**

thais.gsilva@ufpe.br

**Láís Rebeca S. de Queiroz, Pós-Graduanda, Pontifícia Universidade Católica de Minas**

laisqueiroz.ui@gmail.com

**Karla Andresa M. Santos, Bacharel em Design, Universidade Federal de Pernambuco.**

karla.matos@ufpe.br

**Germannya D'Garcia Araújo Silva, Doutora, Universidade Federal de Pernambuco**

germannya.asilva@ufpe.br

#### **Resumo**

Este artigo relata uma ação pedagógica da parceria entre o curso de design da Universidade Federal de Pernambuco, o Armazém da Criatividade - Porto Digital e a empresa Mega Plast na cidade de Caruaru - Pernambuco. O objetivo foi desenvolver soluções de design para a indústria local direcionadas à sustentabilidade a partir do EDD (Design Emocionalmente Durável). O método projetual foi adaptado do proposto pelo Laboratório de Design O Imaginário da Universidade Federal de Pernambuco que fundamenta o desenvolvimento do projeto nas fases de pesquisa, análise e síntese. Como resultado, os projetos acadêmicos foram apresentados no concurso Desafios de Sustentabilidade, promovendo o fortalecimento das ações de Design na região.

**Palavras-chave:** Design; Indústria, Sustentabilidade, Ensino Superior

#### **Abstract**

*This article reports on a pedagogical partnership between the design course at the Federal University of Pernambuco, the Armazém da Criatividade - Porto Digital and the Mega Plast company in the city of Caruaru - Pernambuco. The aim was to develop design solutions for the local industry aimed at sustainability based on EDD (Emotionally Durable Design). The design method was adapted from that proposed by the O Imaginário Design Laboratory at the Federal University of Pernambuco, which bases project development on the phases of research, analysis and synthesis. As a result, the academic projects were presented in the Sustainability Challenges competition, promoting the strengthening of design actions in the region.*

**Keywords:** Design; Industry, Sustainability, Higher Education

## 1. Introdução

De acordo com o Plano Estratégico Institucional da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) 2013-2027, um dos desafios da educação superior para o período é a flexibilização dos sistemas de pesquisa e inovação, a fim de promover a ciência e a interdisciplinaridade a serviço da sociedade. A crescente demanda por recursos para a pesquisa e desenvolvimento deve impulsionar as instituições a buscarem novas fontes de captação, especialmente aquelas baseadas em parcerias público-privada, incluindo pequenas e médias empresas. Portanto, as instituições de ensino superior devem procurar áreas de pesquisa que possam abordar questões relacionadas ao bem estar da população e estabelecer uma fundação forte para a ciência e a tecnologia.

No Agreste pernambucano, há um grande número de micro e pequenas empresas que carecem de recursos tecnológicos, administrativos, de marketing, de design, dentre outros, e que impactam na capacidade competitiva das mesmas diante do mercado local e nacional. Entender a realidade local, sob o ponto de vista do Design, significa reconhecer que na maioria das vezes, as empresas desconhecem os benefícios das ações de design e seu impacto no desenvolvimento de produtos competitivos, no melhor gerenciamento da produção e comunicação da empresa com o mercado consumidor [1].

Esse contexto que, inicialmente, poderia ser visto como um problema pode, de outra forma, ser encarado como uma oportunidade para professores e estudantes formados no curso de Design / Centro Acadêmico do Agreste da UFPE que podem compartilhar os conhecimentos gerados na academia com a sociedade e, em especial, com o setor produtivo do Agreste do Estado.

O Centro Acadêmico do Agreste (CAA) foi o primeiro campus da Universidade Federal de Pernambuco no interior de Pernambuco, inaugurado em março de 2006, com o objetivo de contribuir com o desenvolvimento social, econômico e cultural do Estado. O CAA vem, desde então, produzindo atividades de ensino, pesquisa e extensão cujo enfoque é o desenvolvimento tecnológico e cultural da região. E a disciplina Design em Indústria de Produtos de Consumo (60h) desde 2016 vem se configurando como uma ação estratégica de design dentro das indústrias do entorno.

A equipe de técnicos e professores vinculados ao curso de design do CAA/ UFPE provocam os estudantes a buscar soluções para o desenho do produto visando a sustentabilidade do negócio a partir da compreensão do mercado, das matérias primas locais e nacionais e dos processos de fabricação das empresas do parque industrial do Agreste pernambucano.

A disciplina que pertence ao eixo de Design e Sociedade do curso de design do CAA, em 2016, em parceria com a empresa Kitambar®, promoveu seu primeiro desafio na proposição de novos desenhos de blocos cerâmicos que colaborassem com o conforto térmico e acústicos das habitações utilizando como referência estética o bloco cerâmico de argila tradicional e as referências culturais locais [2].

O Grupo Argus Metalúrgica® foi a segunda empresa a abrir as portas aos estudantes e docentes da UFPE e, entre os anos de 2017 a 2019 as ações de design foram direcionadas à organização de processos; sistematização das fichas técnicas de fabricação e desenvolvimento de novos produtos metálicos para o setor comercial [3 e 4]. Um outro resultado positivo da disciplina foi provocar na empresa a iniciativa de admitir alunos de Design para estágios obrigatórios e supervisionados e, posteriormente, incluí-los em seu quadro de funcionários.



**Figura 01:** Alunos da disciplina nas instalações da ARGUS. Fonte: As autoras

A aproximação com o ambiente industrial eleva o olhar do aluno de Design para os projetos em série, unindo os atributos de desempenho técnicos aos estéticos, bem como as associações simbólicas e emocionais percebidas pelos usuários, Figura 01. Para consecução desse objetivo é necessária a familiarização dos alunos com a matéria prima, os processos de fabricação, o mercado consumidor bem como, a legislação vigente para os setores estudados. Um projeto bem sucedido, além de funcionar de modo adequado, precisa ser fácil de usar e que inspire o consumidor lhe dando prazer [5].

Em sua última edição, em 2022, a disciplina foi direcionada para a sustentabilidade dos projetos pela abordagem EDD [6]. Os alunos foram provocados a buscar soluções sustentáveis para embalagens termoplásticas de Politereftalato de Etileno (PET) da Mega Plast, uma indústria de transformação polimérica em PET pelo processo soprado, localizada na BR 104 em Caruaru - PE.

A referida empresa surgiu em 2020 partindo da percepção das empresárias de uma lacuna de mercado na oferta de embalagens PET sopradas para produtos de limpeza, no Agreste de Pernambuco. O foco dos projetos foi fortalecer o laço entre usuário e produto, pela capacidade do produto em: Expressar sua identidade, ou seja, se fazer reconhecer por suas características estéticas e simbólicas; Promover memória afetiva positiva do usuário em lembrar o passado ou por associação de repertório individual; Gerar prazer e satisfação pela facilidade de uso sendo passível de fabricação no parque industrial da empresa.

Este artigo apresenta dois dos projetos da disciplina inscritos no concurso Desafio de Sustentabilidade, uma ação promovida pela Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação do Governo do Estado de Pernambuco (SECTI) através do Armazém da Criatividade-Porto Digital em parceria com o curso de Design do CAA/UFPE. O concurso avalia projetos de disciplinas e projetos de pesquisa em Design com foco em Sustentabilidade (Ambiental, Social, Econômica), visando a participação dos acadêmicos da UFPE (discentes e docentes orientadores), contando com o suporte tecnológico do Armazém da criatividade - Edital Desafios de sustentabilidade 2022.

## 2. Procedimentos Metodológicos

O caminho adotado para execução dos projetos da disciplina foi adaptado do método utilizado pelo Laboratório de Design O Imaginário, da UFPE, exceto pela fase de acompanhamento da produção, Figura 02.

Com uma metodologia centrada no usuário, foi possível buscar alternativas que atendessem às demandas do consumidor, respeitando as restrições técnicas inerentes ao parque produtivo da empresa.



**Figura 02:** Método utilizado pelo Laboratório de Design O Imaginário UFPE. Fonte: Acervo do Lab. Imaginário, 2023

As Fases de pesquisa, análise e síntese estão polarizadas sobre dois grandes conceitos: a utilidade e o significado, que transcendem antigas afirmações dogmáticas, balizadas no atributo função, e estabelecidas durante a história do design. Na **fase de pesquisa** é possível determinar as aspirações do consumidor e da diretoria da fábrica, assim como compreender as restrições técnicas inerentes ao parque produtivo atual da empresa. Faz-se o levantamento de tendências de mercado, com intuito de perceber fatores de excitação possíveis para esse projeto, pois estes “são capazes de satisfazer as necessidades “latentes” do consumidor [1].

Na **fase de análise** pode-se confrontar os dados obtidos, gerando conclusões acerca das percepções dos usuários, bases para a construção do partido projetual. Já a **fase de síntese** é o momento da geração de alternativas e seleção das soluções que atendem ao partido projetual, e culminando no desenvolvimento dos modelos e desenhos de construção para execução do produto. As ferramentas aplicadas em cada fase estão descritas na Tabela 01.

**Tabela 01:** Caminho metodológico

Fases do Método	Ferramentas aplicadas em cada fase do método
Pesquisa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visitas Técnicas para o reconhecimento do processo de fabricação em sopro de embalagens plásticas;</li> <li>• Análise técnica das embalagens plásticas PET da empresa MegaPlast;</li> <li>• Imersão nos centros de comercialização de embalagens plásticas PET</li> </ul>

	para análise dos concorrentes no mercado local;
Análise	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamento de dados cruzando os argumentos de desempenho técnico com os estéticos e simbólicos das embalagens plásticas;</li> <li>• Formulação de partido projetual (uso x forma x significado)</li> </ul>
Síntese	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolvimento das alternativas dos produtos contemplando a representação gráfica bi e tridimensional (geração de alternativas ) a partir de técnicas de criatividade em ambiente criativo.</li> <li>• Seleção de alternativas balizadas pelo partido projetual com Modelagem física (volumétrica) e Modelagem digital / workshop de introdução ao desenho apoiado pelo computador ( CAD).</li> <li>• Detalhamentos das alternativas selecionadas; Desenhos de construção; Detalhamento técnico.</li> <li>• Desenhos de construção para fabricação aditiva; Produção de modelos de apresentação em escala real.</li> </ul>

As soluções de projeto dos alunos foram inscritas no Concurso Desafios de Sustentabilidade de âmbito estudantil que teve por objetivo promover a participação de equipes compostas por estudantes do Curso de Design do CAA/UFPE, sob a orientação de acadêmicos docentes das disciplinas realizadas no semestre de 2022.2 com o macrotema Sustentabilidade. Os projetos apresentados em nível de protótipo e/ou modelos de apresentação foram julgados por uma equipe do ecossistema criativo da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação e do Núcleo de Gestão do Porto Digital.

### 3. Resultados

Diante do briefing de desenvolver embalagens a partir das preformas de PET - Parizon 0,5 L; 1L; 2L e 5L, foram propostos quatro grupos de trabalho. No primeiro momento da disciplina, os grupos foram acompanhados pelo docente às visitas técnicas que apoiam o reconhecimento dos processos de fabricação e nos ambientes de supermercados para análise dos produtos concorrentes, Figura 03.



**Figura 03:** Visitas técnicas guiadas na empresa e em supermercados. Fonte: As autoras

Após as visitas técnicas, os grupos trabalharam de forma isolada para realizar as pesquisas de tendência que ampliam o repertório dos alunos para os aspectos configuracionais, estéticos e simbólicos de cada volume de embalagens em PET. Os grupos também realizaram a análise das embalagens a partir dos aspectos morfológicos, de uso, mecanismos de acionamento e

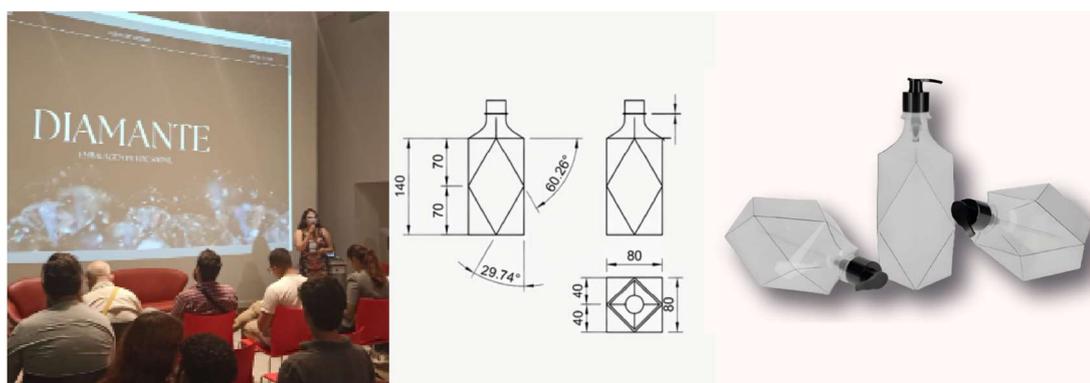
materiais poliméricos e realizaram pesquisas com os potenciais usuários para perceber suas preferências.

A fase de síntese ocorreu nas instalações do Armazém da criatividade e um workshop sobre modelagem digital com o software Fusion 3D foi promovido com o objetivo de aprimorar o desenho apoiado por computador para fabricação digital dos modelos físicos, Figura 04.



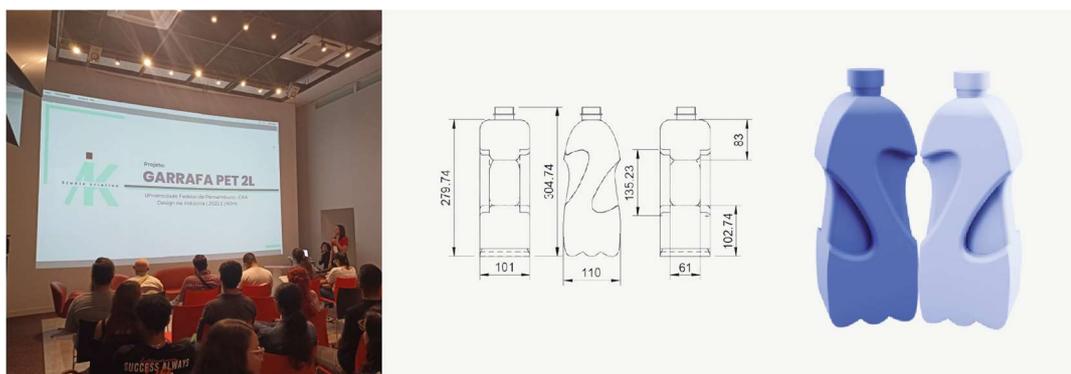
**Figura 04:** Workshop modelagem digital com o software Fusion 3D. Fonte: As autoras

As soluções de projeto foram desenvolvidas e modeladas para fabricação por usinagem em gesso e por adição polimérica em impressora 3D. Ao final, os projetos foram apresentados à empresa e inscritos no concurso Desafio de sustentabilidade.



**Figura 05:** Apresentação e representações imagéticas da garrafa de 0,5L. Fonte: As autoras

A solução para a embalagem de 0,5L, preforma com rosca de 28 mm. (diâmetro externo), provoca o usuário a querer manter a embalagem pós uso quando foi associada a uma embalagem de maior valor agregado pela geometria prismática em losangos. A sugestão de uma tampa pista foi proposta para que a embalagem pudesse ser exposta em lavatórios de banheiros, Figura 05.



**Figura 06:** Apresentação e representações imagéticas da garrafa de 2L. Fonte: As autoras

A solução para a embalagem de 2L, preforma com rosca de 38 mm. (diâmetro externo) questiona o usuário sobre o uso da embalagem PET e discorda que o vilão seja o polímero, e sim, o descarte desordenado da embalagem pós uso, Figura 06. Os aspectos práticos e ergonômicos foram considerados e promoveram uma adequada resistência mecânica durante o uso e sua configuração formal foi associada a uma embalagem de amaciante de alto valor agregado.



**Figura 07:** Momento do Desafio de Sustentabilidade. Fonte: As autoras

A oportunidade de apresentar os projetos em uma exposição multidisciplinar motivou e uniu todos os estudantes em um único propósito, apresentar com excelência os resultados de seus trabalhos, Figura 07. Assim, o concurso foi positivo para a disciplina na visibilidade dos estudantes e docentes envolvidos e divulgação nas mídias relacionadas ao Armazém da Criatividade - Porto Digital e à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação do Governo do Estado (SECTI).

#### 4. Discussões

A sistematização da experiência, apresentada em eventos científicos, garantirá os desdobramentos em sala de aula e em outros ambientes que tratem de políticas de desenvolvimento local. Por fim, a relação Universidade-Empresa tão necessária nesse contexto, depende muitas vezes do esforço de professores e estudantes para sensibilizar empresários no compartilhamento desses conhecimentos (academia-empresa).

Essa experiência acadêmica ressalta a importância da relação Universidade - Empresa na formação dos estudantes de uma maneira geral e, principalmente, para os estudantes de design de produto. Ao conviver com a realidade do parque produtivo local, os estudantes relacionam

a teoria e a prática projetual, compreendem como devem se posicionar para atuar profissionalmente, articulando as áreas de Design, Produção, Comunicação e Mercado.

## 5. Considerações Finais

Essa articulação pedagógica deve ser estimulada para permitir que tanto estudantes quanto professores reconheçam a realidade das empresas e a partir daí, possam contribuir e buscar soluções inovadoras e sustentáveis. A experiência contribuiu ainda para que os estudantes pudessem reconhecer oportunidades e atuar no mercado de trabalho; e por outro lado, permitiu à Universidade cumprir seu papel de contribuir para o desenvolvimento local.

O passo seguinte será a formatação de um convênio entre o curso de design do CAA/UFPE e o Núcleo de Gestão Porto Digital - Armazém da Criatividade para apoiar Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação das indústrias do Agreste pernambucano cadastradas no PRODEPE (Programa de Desenvolvimento do Estado de Pernambuco) e beneficiárias de incentivos fiscais como o Inovar - PE de acordo com o Art. 3º da Lei nº 15.063, de 4 de setembro de 2013. Contudo, o conteúdo programático da disciplina está sendo transformado em uma ação de extensão acadêmica em fluxo contínuo com as indústrias locais. Essa articulação, ensino-extensão, deve ser estimulada para permitir que tanto estudantes quanto professores reconheçam a realidade das empresas e a partir daí, possam contribuir, ao associar teoria e prática, na busca de soluções inovadoras e sustentáveis.

## Referências

- [1] BAXTER, M. Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos. 2. ed. São Paulo: Blücher, 2000.
- [2] SILVA, G.D.A.; ALENCAR, A. P.; YADAVA, Y. P. Redesign de Bloco Cerâmico Estrutural para Habitações Residenciais. In: Congresso Brasileiro de Cerâmica, 61., 2017, Gramado - RS - Brasil.
- [3] SILVA, G.D.A.; ANDRADE, A. M. Q; CAVALCANTI, V. P. Universidade - Empresa: uma experiência de Design na Indústria Metal Mecânica na cidade de Caruaru – PE. In: Anais 6. Encontro de Sustentabilidade em Projeto. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2018. v. 2. p. 295.
- [4] MARQUES, A., SILVA, G.D.A. O guia de projeto como ferramenta de aperfeiçoamento do processo de design em uma indústria metalmecânica na cidade de Caruaru (PE) In: Revista Diálogo com a economia criativa, v. 8, n. 23, p. 56- 74, mai./ago. 2023. DOI: <https://doi.org/10.22398/2525-2828.82356-74>
- [5] ASHBY, M.; JOHNSON, K. Materiais e Design: Arte e Ciência na Seleção de Materiais no Design de Produto. São Paulo: Bookman, 2011.
- [6] CESCHIN, Fabrizio; GAZIULUSOY,. *Evolution of design for sustainability: From product design to design for system innovations and transitions*. Design Studies, 2016.

## PANORAMA HISTÓRICO DO USO DE PLÁSTICOS CONVENCIONAIS E BIODEGRADÁVEIS

### *HISTORICAL OVERVIEW OF THE USE OF CONVENTIONAL AND BIODEGRADABLE PLASTICS*

**Nicolas de Souza Schaulet, Mestrando, PGDesign - UFRGS**

nicolas.schaulet@ufrgs.br

**Vinicius Gadis Ribeiro, Doutor, PGDesign - UFRGS**

vinicius.gadis@ufrgs.br

**Jocelise Jacques de Jacques, Doutora, PGDesign - UFRGS**

jocelise.jacques@ufrgs.br

#### **Resumo**

Este artigo visa fornecer uma visão de momentos importantes na consolidação do uso de polímeros convencionais e biodegradáveis ao longo da história. Inicialmente discute-se a definição de plásticos convencionais e biodegradáveis, posteriormente faz-se a contextualização histórica dos plásticos derivado de petróleo, aqui referenciados como plásticos convencionais, ressaltando eventos cruciais em sua evolução e posteriormente enfatiza-se os polímeros biodegradáveis. Para isso foi feita uma revisão de literatura com o apoio de um levantamento de dados com publicações que discorrem sobre as tecnologias de polímeros. Os estudos destacam vantagens ambientais dos polímeros biodegradáveis, apesar de custos de produção mais altos. Embora sejam uma alternativa viável aos polímeros derivados do petróleo, há casos em que seu uso é inviável, dependendo do contexto de aplicação, cenário econômico e experiência de consumo.

**Palavras-chave:** Polímero Biodegradável; Polímero Sintético; Desenvolvimento Sustentável de Produtos, Design e Tecnologia;

#### **Abstract**

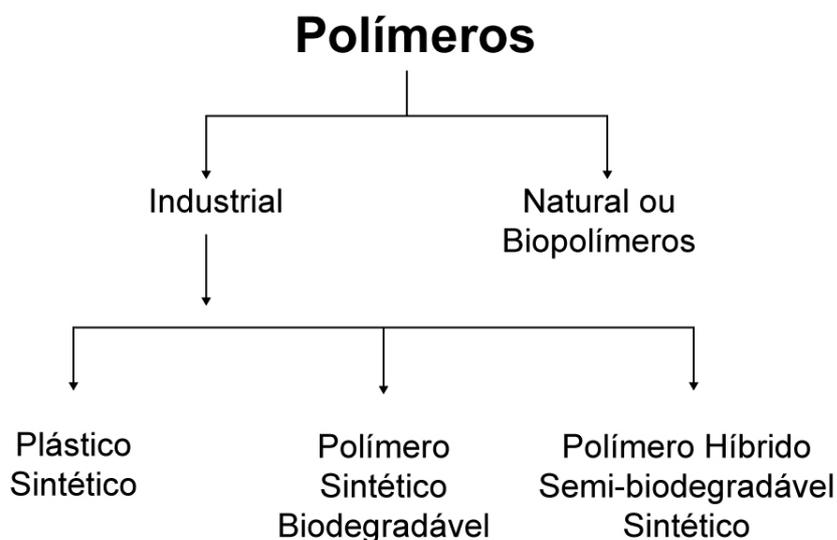
*This article aims to provide an overview of important moments in the consolidation of the use of conventional and biodegradable polymers throughout history. Initially, the definition of conventional and biodegradable plastics is discussed, later the historical contextualization of petroleum-derived plastics, here referred to as conventional plastics, is highlighted, highlighting crucial events in their evolution and later biodegradable polymers are emphasized. To this end, a literature review was carried out with the support of a data survey with publications that discuss polymer technologies. Studies highlight environmental advantages of biodegradable polymers, despite higher production costs. Although they are a viable alternative to petroleum-derived polymers, there are cases in which their use is unfeasible, depending on the application context, economic scenario and consumer experience.*

**Keywords:** Biodegradable Polymer; Synthetic Polymer; Sustainable Development of Products, Design and Technology;

## 1. Introdução

Os polímeros sintéticos convencionais surgiram como propulsores para o desencadeamento de inovações e o crescimento do desenvolvimento dos mais diversos produtos no século XX, mas a variedade e a disseminação do emprego destes materiais trouxeram prejuízos ao meio ambiente, como o descarte impróprio e superlotação dos aterros sanitários de outros ambientes projetados para sua deposição. Para Brito *et al.* [1], isto ocorre, pelo fato de possuírem elevada resistência à degradação demorando muitos anos para se decompor. Além disto, a degradação de porções muito pequenas destes plásticos, que não são visíveis, se acumula nos ecossistemas em grandes quantidades. Desta forma, pode-se entender que os polímeros sintéticos convencionais são produzidos para aproveitar suas propriedades durante a fase de uso, podendo ser derivados de fontes fósseis ou biológicas [2]. Contudo, ao considerarmos o final do ciclo de vida, observamos a necessidade de polímeros que satisfaçam as condições de biodegradabilidade, biocompatibilidade com degradação de baixa toxicidade, como alternativa aos polímeros sintéticos convencionais existentes [3].

Segundo Mukherjee *et al.* [4] os polímeros podem ser classificados em polímeros biodegradáveis naturais (polissacarídeos e proteínas), sintéticos (ésteres, amidas, éteres, uretanos) e biopolímeros sintéticos (ou sistemas híbridos), a figura 1 apresenta a classificação dos polímeros.



**Figura 1:** Classificações dos polímeros. Fonte: Adaptado de Mukherjee *et al.* [4]

Cabe salientar aqui, que os plásticos biodegradáveis não estão estritamente ligados a recursos renováveis, pois a biodegradação está mais relacionada à estrutura química do composto do que à sua origem [5]. Os critérios de decomposição no ambiente, precisam ser estabelecidos e divulgados como forma de assegurar, para utilizadores e consumidores finais, a capacidade de biodegradação desses bioprodutos [6]. O enterro no solo é amplamente usado para testar a degradação, mas a reprodução dos resultados é desafiadora devido à falta de controle do clima e dos microrganismos no local do teste [7]. O comprimento da decomposição depende da estrutura, mas para efeitos práticos, se a degradação levar muitos anos sob tais condições, o polímero não é considerado biodegradável [8]. Estas são questões que muitas vezes norteiam a viabilidade da implementação de bioplásticos.

No desenvolvimento de produtos com polímeros biodegradáveis deve-se considerar várias fases até o seu descarte final, e o objetivo da implementação desta tecnologia é justamente fazer com que o fim do ciclo de vida dos produtos seja positivo, sem agredir o meio ambiente. Outra característica importante refere-se ao fato de grande parte deles é proveniente de fontes renováveis, porém, é importante entender que há plásticos considerados biodegradáveis provenientes de fontes não renováveis, contudo, neste artigo o foco são os plásticos biodegradáveis considerados também bioplásticos, ou seja, de fontes renováveis.

Há avanços importantes na produção de plásticos biodegradáveis a partir de recursos renováveis, para obter materiais com desempenho comparável aos polímeros à base de petróleo [9]. Alguns fatores ambientais e socioeconômicos podem estar relacionados ao crescente interesse pelos biopolímeros são: (a) os grandes impactos ambientais, (b) processos de extração para produção dos polímeros derivados do petróleo, (c) a escassez do petróleo e aumento do seu preço [1]. Assim, o uso de matérias-primas como milho, mandioca, algas, entre outras, pode representar a redução do emprego de petróleo para a produção de polímeros, configurando uma transição de fontes não-renováveis para renováveis.

Esses atributos contribuem para a ascensão dos biopolímeros. O interesse por estes materiais aliado à maior preocupação ambiental levou a um expressivo aumento nas investigações para o uso dos mesmos [10]. A relevância dos polímeros biodegradáveis também aumentou no mercado industrial nas últimas décadas, principalmente com o crescimento de assuntos como sustentabilidade e impactos ambientais a partir da década de 1990. De acordo com Araújo *et al.* [11], a produção global de biopolímeros atingiu cerca de 2,05 milhões de toneladas em 2017 e em 2023 chegou a 2,18 milhões, com previsão de aumento para 7,43 milhões até 2028 [12]. No entanto, existem várias limitações que impedem a expansão do uso desses materiais, como custo, aplicabilidade, finalidade e adequação do descarte.

Para contribuir com a construção de um cenário do estado da arte, neste artigo, a metodologia implementada se inicia com uma revisão de literatura, fornecendo uma visão de momentos importantes na consolidação do uso de polímeros convencionais e biodegradáveis, neste sentido a pesquisa deve ser, sistemática e abrangente [13]. O trabalho visa abordar dois principais assuntos: (1) contexto histórico do surgimento e evolução dos plásticos sintéticos convencionais e (2) conceito de sustentabilidade e o surgimento e desenvolvimento dos plásticos biodegradáveis. Para isso, foi feito um levantamento de dados de publicações acadêmicas, livros, ou revistas, reconhecidos como materiais clássicos e contemporâneos, tanto nacionais quanto internacionais, abrangendo um período de publicação que vai de 1990 a 2023. É importante ressaltar que este trabalho não seguiu um caminho linear, permitindo-se certa flexibilidade no desenvolvimento teórico.

Destaca-se aqui que o foco será nos polímeros biodegradáveis, mas será apresentado um contexto histórico em relação ao plástico derivado de petróleo, pontuando eventos que marcaram a evolução desta tecnologia. Posteriormente segue-se mapeando as características do uso do plástico biodegradável, permeando a origem da tecnologia, seus segmentos de usos, limitações e oportunidades.

## 2. Contexto histórico do surgimento e evolução dos plásticos sintéticos convencionais

Existem alguns eixos contextuais que retratam o início da descoberta dos polímeros convencionais, a primeira tecnologia de material plástico foi à base de nitrocelulose e foi obtida por Parkes em 1862 e Hyatt em 1866 [14]. A expansão dos plásticos ou polímeros sintéticos começou por volta de 1860, quando John Wesley Hyatt desenvolveu um derivado da celulose

[9]. Ele combinou cânfora com nitrato de celulose, obtido pela dissolução de fibras de algodão em uma solução de álcool, para criar celulóide [15]. O celulóide foi comercializado pela primeira vez como uma imitação de marfim, usado para fazer uma variedade surpreendente de objetos, especialmente pequenos objetos pessoais [16]. Depois do nitrato de celulose, o formaldeído foi a próxima criação a evoluir na tecnologia dos plásticos [9], em meados de 1887, o uso da caseína (proteína do leite misturada com formaldeído) era usado para desenvolver quadros brancos, não inflamáveis [17].

Conforme Crespy, Bozonnet e Meier [18], a baquelite foi o primeiro plástico termofixo sintético e contribuiu fortemente para a entrada da humanidade na “era do plástico”. A baquelite foi descoberta em 1907 por Baekeland através da policondensação de fenol com formaldeído [14], foi muito utilizada na fabricação de telefones, cabos de painéis, hastes de tubos, gabinete de rádio, além de outros produtos da indústria elétrica e automotiva [15]. Conforme Crespy, Bozonnet e Meier [18] relatam, apesar das qualidades da baquelite, ele sofreu um declínio após a Segunda Guerra Mundial, o forte odor residual ficou associado ao momento de desespero, relacionado às lembranças da guerra, bem como à baixa qualidade das resinas sintetizadas naquele momento.

Murder e Knot [19] apontam 1912 como o ano em que o policloreto de vinila (PVC) foi descoberto, e demonstrou-se flexível, assemelhando-se a borracha ou couro quando aquecido na presença de um líquido com alto ponto de ebulição [14]. O PVC é amplamente reconhecido como o nome trivial para policloroeteno e, em termos de produção global, é um dos três polímeros mais relevantes, juntamente com o polietileno e o poliestireno [7].

O polietileno (PE) foi descoberto por Reginald Gibson e Eric Fawcett em 1933 dois químicos pesquisadores, e foi sintetizado pela primeira vez como uma resina de baixa densidade (PEBD) em 1935 [20]. Este polímero originalmente chamado de polietileno de alta pressão (PEAD) foi o resultado de um interesse em reações de ultra-alta pressão por parte do ganhador do Prêmio Nobel Robert Robinson consultor da ICI (Imperial Chemical Industries) [21]. Além do PVC e do PE, o poliestireno (PS) também é um dos polímeros mais importantes em uso, [7]. Seu uso prático foi considerado em 1902 por Kronstein e Matthews em 1911 [14]. Mathews apresentou um pedido descrevendo os processos de polimerização do monômero de estireno para produzir uma substância para a produção de artigos anteriormente feitos de madeira, borracha dura, celulóide e vidro [22]. A produção comercial do PS foi iniciada na década de 1930 pela empresa alemã BASF e foi introduzida nos Estados Unidos em 1937 [20]. A produção de PS desde 1946 se deveu à disseminação do conhecimento e à disponibilidade de monômero de estireno de alta pureza nas fábricas durante a Segunda Guerra Mundial como parte do programa de borracha sintética [22]. O polímero é relativamente resistente e é usado principalmente como material de embalagem de proteção, especialmente para equipamentos elétricos ou como placas sinterizadas para substituir papel ou papelão (Scott, [23]).

Todos estes polímeros que foram e são bastante utilizados, são provenientes de fontes não renováveis e não são biodegradáveis, por isto o contexto histórico das tecnologias de plásticos sintéticos convencionais teve um impacto significativo na sociedade como um todo, ao longo do XX. Para Geyer [24], a invenção da moderna sociedade de consumo e o crescimento econômico sustentado do período pós-guerra criaram um ambiente perfeito para estes novos materiais. Feldman [14] acrescenta que antes os polímeros eram vistos como uma especialidade química, mas a partir dali passaram a ser associados, como plásticos, fibras e elastômeros; bem como foram ligados à engenharia, através do projeto e fabricação de produtos. Contudo, a partir da última década do século XX o crescente foco na sustentabilidade em diversos setores têm impulsionado o desenvolvimento de novas alternativas às fontes convencionais de polímeros.

Os plásticos biodegradáveis têm estado presentes no mercado por vários anos e são utilizados em uma variedade de setores, cabe salientar que entre eles considera-se especialmente aqueles provenientes de fontes renováveis, ou seja, bioplásticos. Examinar o contexto geral dessa categoria de polímeros é essencial para compreender as interações dessas tecnologias ao longo de seu desenvolvimento.

## 2.1 O conceito de sustentabilidade e o surgimento e desenvolvimentos dos plásticos biodegradáveis

O plástico biodegradável está intrinsecamente ligado com o conceito de sustentabilidade, desempenhando um papel importante no progresso sustentável de produtos dos mais diversos segmentos. No final do século XX, as alterações climáticas e restrições de recursos fósseis, já impulsionavam o desenvolvimento de plantas para a produção de materiais de fontes renováveis necessários ao ser humano [9]. Segundo Horn *et al.* [25], em 1987 foi definido o conceito válido para a sustentabilidade pela comissão de Brundtland. Este conceito surgiu com desafios consideráveis, como crises econômicas, desigualdade social, tráfico de drogas, instabilidade política e principalmente caracterizada pela noção de escassez [26]. Como comenta Campos [27], o conceito de sustentabilidade implica em limites, os quais não são absolutos, mas impostos pela tecnologia, organização social, recursos naturais e capacidade de absorção de recursos em determinado momento histórico.

O desenvolvimento sustentável apresentou grandes limitações em seu surgimento, relacionadas ao crescimento do mercado e suas necessidades. No Brasil o desenvolvimento sustentável se popularizou a partir dos anos de 1990, com a Rio-92, que apresentava processos de negociações sobre a convenção sobre Mudanças Climáticas, Convenção sobre Biodiversidade, Protocolo de Florestas, Carta da Terra e Agenda 21 [28]. No início do século XXI, Manzini e Vezzoli [29] apontavam que a visão sobre sustentabilidade precisava ser ampla e sistêmica, para isso os autores apresentam uma visão apurada em relação ao desenvolvimento sustentável elencando alguns requisitos gerais: (I) basear-se fundamentalmente em recursos renováveis para garantir a renovação; (II) otimizar o emprego dos recursos não renováveis (compreendidos como o ar a água e o território); (III) não acumular lixo que o ecossistema não seja capaz de renaturalizar (isto é, fazer retornar às substâncias minerais originais e, não menos importante, às suas concentrações originais). Estes requisitos dizem respeito aos objetivos no desenvolvimento de plásticos, na escolha destes materiais no projeto de produto e nas decisões de compra dos consumidores.

Segundo Luckachan e Pillai [3], um dos primeiros estudos sobre o assunto de degradação de polímeros foi realizado pela obra clássica de Wolfram Schnabel em 1981, em sua obra autor discutiu quatro modos de degradação pelos processos térmicos, mecânicos e fotoelétricos. Posteriormente, Narayan [30] publicou um estudo abordando o uso de plástico biodegradável da indústria, marketing, design e na engenharia. O autor menciona que naquele contexto, em resposta ao descarte ambientalmente consciente de plásticos, surgiram duas novas indústrias: a de plásticos recicláveis e a de biodegradáveis. A crescente adoção do plástico biodegradável abriu caminho para novas possibilidades de aplicação, Petersen *et al.* [31] examinaram o potencial dos plásticos biodegradáveis, com foco particular nas embalagens, especialmente as utilizadas para alimentos. Neste estudo foi avaliado a viabilidade da utilização de bioplásticos em embalagens de alimentos como produtos de origem animal, frutas, vegetais e alimentos congelados. Quando os estudos estavam em andamento, a perspectiva futura da tecnologia de polímeros para embalagens era baseada em recursos renováveis. No entanto, as limitações associadas a esses materiais poderiam variar em termos de desempenho, processamento e custo

[31, 32]. Por outro lado, Gross e Kalra [33] conduziram uma pesquisa sobre as oportunidades oferecidas pelos polímeros biodegradáveis para o meio ambiente. Eles destacaram que um dos principais benefícios das matérias-primas renováveis, em comparação com o petróleo, é a redução na emissão de CO<sub>2</sub> proveniente de combustíveis fósseis. O surgimento de novas tecnologias de polímeros biodegradáveis que atendam aos requisitos de degradabilidade, compatibilidade ambiental e liberação de produtos de degradação com baixa toxicidade é a solução definitiva para esse tipo de problemas [3].

Considerando somente o final do ciclo de vida, existem três classes de polímeros biodegradáveis apresentados por Chandra e Rustgi [34], dos quais são: (a) Primeira classe são os polímeros sintéticos, com grupos vulneráveis suscetíveis ao ataque de hidrólise por micróbios; (b) Segunda classe são de polímeros bacterianos naturais, como o poli-hidroxi-butarato (PHB) e poli-hidroxi-valerato (PHV), que são altamente biodegradáveis e suscetíveis à ação de bactérias; (c) Terceira classe são misturas de polímeros e aditivos que são facilmente consumidos por microrganismos, exemplo é o uso de misturas de amido com polietileno (PE). Para Mukherjee *et al.* [4] “as características básicas dos polímeros biodegradáveis naturais são a disponibilidade e a derivação de fontes naturais e relativamente baratas, por exemplo, polissacarídeos, lignina, quitosana, amido, celulose, goma guar, colágeno e albumina”. Para Van Beilen e Poirier [35], embora o foco seja a utilização de plantas para biocombustíveis, como o bioetanol e o biodiesel, as plantas são uma fonte potencial de uma gama muito mais ampla de produtos químicos e biomateriais úteis. Os plásticos compostos de recursos renováveis (milho, tapioca, batata, açúcar e algas) e que são totais ou parcialmente biodegradáveis, biodegradáveis ou compostáveis são chamados de bioplásticos.

Segundo Pathak e Sneha [9], materiais biológicos têm vantagens potenciais para equilibrar gases de efeito estufa e impactos ambientais ao longo de ciclos de vida e com o uso de recursos renováveis, em contraste com recursos finitos. Por outro lado, Van Beilen e Poirier [35] comentam que os biomateriais muitas vezes carecem de qualidade em seu desempenho, afetando características como durabilidade e resistência, além de não terem o custo competitivo exigido para a sua utilização em produtos de consumo de baixo valor e em grande escala. Lambert e Wagner [36], enfatizam que polímeros de base biológica, mesmo não sendo biodegradáveis, podem ser potencialmente utilizados em uma variedade mais ampla de aplicações em que a biodegradabilidade não é uma propriedade desejada. Polímeros biodegradáveis necessitam de uma resistência adequada para aplicações como materiais de construção, produtos de higiene e embalagens, reduzindo problemas de descarte, como a redução da resistência à degradação microbiana quando estão no meio ambiente [4].

No avanço tecnológico dos polímeros biodegradáveis, há estudos de desenvolvimento e aprimoramento dos materiais, pode-se citar a produção de polihidroxialcanoatos (PHA), biocelulose, seda, xantana e polioésteres a partir de fermentação, também chamada de biotecnologia branca, ou por métodos químicos [35]. O açúcar do milho nos EUA e da cana-de-açúcar no Brasil tem sido a matéria-prima renovável preferida para biocombustíveis baseados em fermentação (etanol) e para a produção de produtos de base biológica, incluindo ácido polilático (PLA) [37]. Para Mores *et al.* [38] no Brasil, a produção de bioplástico a partir da cana-de-açúcar é possível devido às vantagens climáticas do país e à extensão de terras disponíveis para esta cultura. Demmer [39] menciona alternativas como algas e cana-de-açúcar para a indústria de plásticos nos EUA, porém destaca que o milho e a soja são culturas comerciais significativas e economicamente atrativas para o país. Alguns autores descrevem sistemas de alta densidade celular com amido de baixo custo, farelo de arroz ou farelo de trigo como fonte principal de carbono para produzir PHA em cultura semicontínua [40]. Assim, pode-se observar que há busca por fontes naturais para as mais diversas aplicações, o que condiz

com a afirmação de Herman Daly, citada por Meadows *et al.* [41], onde argumenta-se o uso sustentável de recursos não renováveis na mesma taxa de substituição por fontes renováveis. Porém, ainda não é evidente que isto esteja sendo feito no tempo e na quantidade necessária.

Para a sua utilização prática, atualmente, os materiais biodegradáveis são os mais importantes nas ciências médicas, podendo ser usados como implantes para substituir ossos ou outras partes do corpo, e em cirurgias, usados como suturas [8]. As principais aplicações no Brasil estão nos segmentos de embalagens de alimentos, sacolas, filmes para agricultura e produtos de consumo, usando biopolímeros, polímeros biodegradáveis e polímeros verdes [1]. Os polímeros biodegradáveis podem desempenhar um papel significativo na recuperação de materiais, na redução do volume de resíduos em aterros e no aproveitamento de recursos renováveis [42]. De acordo com Lambert e Wagner [36], as principais áreas de aplicação para o desenvolvimento de polímeros biodegradáveis incluem embalagens, utensílios descartáveis para alimentos e filmes agrícolas.

### 3. Considerações finais

Com o propósito de examinar o panorama histórico do uso de plásticos convencionais e biodegradáveis, este estudo apresentou dois períodos de evolução da tecnologia de polímeros ao longo da história dos materiais. Um deles remonta aos primeiros estágios de estudos, desenvolvimento e aprimoramento da tecnologia, enquanto o outro emergiu em um momento de crescente interesse na sustentabilidade em vários setores, o que tem estimulado a busca por novas alternativas às fontes convencionais de polímeros.

Os polímeros biodegradáveis possuem grande importância no mercado industrial em relação a sua utilização variada. Diferentemente dos polímeros sintéticos convencionais derivados do petróleo, os polímeros biodegradáveis possuem uma degradação mais rápida que os polímeros convencionais, a biodegradação é uma solução muito promissora, uma vez que é menos agressiva ao meio ambiente, além de completar o ciclo de carbono e do nitrogênio.

Nota-se que a partir da literatura consultada e apresentada no artigo, o uso dos polímeros biodegradáveis influencia e beneficia causas que implementam a sustentabilidade como pilar estratégico. O interesse pela exploração dos polímeros biodegradáveis aliado à maior preocupação ambiental levou a um expressivo aumento nas investigações para o uso deles com base nas literaturas consultadas.

A tecnologia de biomateriais está em ascensão, impulsionando a demanda por produtos sustentáveis que causem menos impacto ambiental. No desenvolvimento de produtos com polímeros biodegradáveis, os designers devem adotar estratégias que considerem todo o ciclo de vida do produto, especialmente sua fase final, visando minimizar a agressão ao meio ambiente. Portanto, é compreensível que, apesar das restrições comerciais e físicas dos polímeros biodegradáveis, eles oferecem uma oportunidade notável para impulsionar produtos e empreendimentos que não prejudicam o meio ambiente. Pelo contrário, ressaltam que as soluções que adotam biopolímeros têm o potencial de impactar positivamente a sustentabilidade ambiental.

Conclui-se que a busca por alcançar desempenho estrutural semelhante aos polímeros sintéticos convencionais é impulsionada pelos desafios socioeconômicos e ambientais, como a escassez do petróleo e o aumento dos preços de extração.

Assim, percebe-se um amplo campo de oportunidades para conduzir estudos adicionais sobre diversos polímeros biodegradáveis. Como aplicações futuras ou adaptações deste artigo, sugere-se que haja um aprofundamento nas buscas de implementações de plásticos

biodegradáveis focando na indústria, entendendo as limitações e oportunidades de empresas que implementam este tipo de material no desenvolvimento de seus produtos. Em virtude da complexidade de acessar informações internas das empresas, seria benéfico para pesquisas posteriores buscar tais dados, a fim de compreender o uso de biopolímeros como estratégias corporativas. Integrando o design no contexto deste trabalho, uma outra possibilidade seria aprofundar o estudo para compreender qual é o papel do design no final do ciclo de vida de produtos que incorporam polímeros biodegradáveis em sua composição. Essas abordagens podem contribuir significativamente para o avanço da sustentabilidade ambiental e o desenvolvimento de soluções inovadoras para os desafios contemporâneos.

## Referências

- [1] BRITO, G. F.; AGRAWAL, P.; ARAÚJO, E. M.; MÉLO, T. J. A. Biopolímeros, Polímeros Biodegradáveis e Polímeros Verdes. *Revista Eletrônica de Materiais e Processos (REMAP)*, v.6.2, p. 127-139, 2011.
- [2] HAHN, Stefan; HENNECKE, Dieter. Final Report WP4 - Comparison between natural and synthetic polymers. 2022.
- [3] LUCKACHAN, Gisha E.; PILLAI, C. K. S. Biodegradable polymers-a review on recent trends and emerging perspectives. *Journal of Polymers and the Environment*, v. 19, p. 637-676, 2011.
- [4] MUKHERJEE, Chandrapaul et al. Recent advances in biodegradable polymers— Properties, applications and future prospects. *European Polymer Journal*, p. 112068, 2023.
- [5] ASGHER, Muhammad et al. Bio-based active food packaging materials: Sustainable alternative to conventional petrochemical-based packaging materials. *Food Research International*, v. 137, p. 109625, 2020.
- [6] AMARAL, Murilo Alves do; BORSCHIVER, Suzana; MORGADO, Cláudia do Rosário Vaz. Análise do segmento de bioplásticos: prospecção tecnológica em “plásticos verdes”, PHA e PLA. *Engevista*, v. 21, n. 2, p. 228-241, 2019.
- [7] NICHOLSON, John. *The chemistry of polymers*. 3. ed. The Royal Society of Chemistry, p. 1-191, 2006.
- [8] PAVLATH, Attila E. Biodegradable polymers: Why, what, how. *Physical Sciences Reviews*, 2020.
- [9] PATHAK, Swati; SNEHA, C. L. R.; MATHEW, Blessy Baby. Bioplastics: its timeline based scenario & challenges. *J. Polym. Biopolym. Phys. Chem*, v. 2, n. 4, p. 84-90, 2014.
- [10] FALCONE, Daniele M. B.; AGNELLI, José Augusto M.; FARIA, Leandro I. L. de. Panorama Setorial e Perspectivas na Área de Polímeros Biodegradáveis. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, vol. 17, n. 1, p. 5-9, 2007.
- [11] ARAÚJO, Bruna Aline; et al. A aplicação de polímeros biodegradáveis como uma alternativa sustentável. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 9, p. e49010918248-e49010918248, 2021.
- [12] EUROPEAN BIOPLASTICS. Bioplastics market development update 2023. European Bioplastic, Berlin, Germany, 2023. Disponível em: <<https://www.european-bioplastics.org/bioplastics-market-development-update-2023-2/>>. Acesso em: 11/03/2024.

- [13] AZEVEDO, D. Revisão de Literatura, Referencial Teórico, Fundamentação Teórica e Framework Conceitual em Pesquisa – diferenças e propósitos. Working paper, 2016. Disponível em: < <https://shre.ink/8PnN> > Acesso em 09 set.2023.
- [14] FELDMAN, Dorel. Polymer history. Designed monomers and polymers, v. 11, n. 1, p. 1-15, 2008.
- [15] ANDERSON, Kevin J. Bakelite: 80 Years Since the First Synthetic Resin. MRS Bulletin, v. 14, n. 7, p. 69-69, 1989.
- [16] REILLY, Julie A. Celluloid objects: their chemistry and preservation. Journal of the American Institute for Conservation, v. 30, n. 2, p. 145-162, 1991.
- [17] KRÄTZ, Otto. Aufstieg und Niedergang des Galaliths. Chemie in unserer Zeit, v. 38, n. 2, p. 133-137, 2004.
- [18] CRESPIY, Daniel; BOZONNET, Marianne; MEIER, Martin. 100 Years of Bakelite, the Material of a 1000 Uses. Angewandte Chemie International Edition, v. 47, n. 18, p. 3322-3328, 2008.
- [19] MURDER, Karel; KNOT, Marjolijn. PVC plastic: a history of systems development and entrenchment. Technology in Society, v. 23, n. 2, p. 265-286, 2001.
- [20] ANDRADY, Anthony L.; NEAL, Mike A. Applications and societal benefits of plastics. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, v. 364, n. 1526, p. 1977-1984, 2009.
- [21] SEYMOUR, Raymond Benedict; CHENG, T. C. (Ed.). Advances in polyolefins: The world's most widely used polymers. Springer Science & Business Media, 1987.
- [22] TEACH, William Charles; KIESSLING, George Curt. Polystyrene. Reinhold, New York, NY, 1960.
- [23] SCOTT, Gerald. Polymers and the Environment. Cambridge: Royal Society of Chemistry, p. 1-148, 1999.
- [24] GEYER, Roland. Production, use, and fate of synthetic polymers. In: Plastic waste and recycling. Academic Press, 2020. p. 13-32.
- [25] HORN, Bibiana Silveira; et al. O uso do triple bottom line como uma ferramenta alternativa de sustentabilidade empresarial na sociedade de risco. Caminhos para a Sustentabilidade através do Design. In: Caminhos para a sustentabilidade através do Design. Porto Alegre: Ed. UniRitter, 2014. p. 119-132.
- [26] AMORIM, Ricardo. A tecnologia e o meio ambiente. Programa de Apoio à formação profissional. Gazeta Mercantil. 1993.
- [27] CAMPOS, Carlos Silva. Relatório Brundtland – a versão original. Disponível em: <<https://ambiente.wordpress.com/2011/03/22/relatrio-brundtland-a-verso-original/>>. Acesso em: 03 out. 2023.
- [28] CAPOBIANCO, João Paulo. O que podemos esperar da Rio 92. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v. 6, n. 1-2, p. 13-17, 1992.
- [29] MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. O desenvolvimento de produtos sustentáveis: Os requisitos ambientais dos produtos industriais. Editora da Universidade de São Paulo, p. 25-25, 2002.

- [30] NARAYAN, Ramani. Biodegradable plastics. Opportunities for innovation: biotechnology, NIST GCR, p. 93-633, 1993.
- [31] PETERSEN, Karina et al. Potential of biobased materials for food packaging. Trends in food science & technology, v. 10, n. 2, p. 52-68, 1999.
- [32] DEMMER, Brian. Comparison and analysis of biobased/biodegradable and petrochemical cutlery flexibility. 2011.
- [33] GROSS, Richard A.; KALRA, Bhanu. Biodegradable polymers for the environment. Science, v. 297, n. 5582, p. 803-807, 2002.
- [34] CHANDRA, R.; RUSTGI, Renu. Biodegradation of maleated linear low-density polyethylene and starch blends. Polymer Degradation and Stability, v. 56, n. 2, p. 185-202, 1997.
- [35] VAN BEILEN, Jan B.; POIRIER, Yves. Production of renewable polymers from crop plants. The Plant Journal, v. 54, n. 4, p. 684-701, 2008.
- [36] LAMBERT, Scott; WAGNER, Martin. Environmental performance of bio-based and biodegradable plastics: the road ahead. Chemical Society Reviews, v. 46, n. 22, p. 6855-6871, 2017.
- [37] SNELL, Kristi D.; PEOPLES, Oliver P. PHA bioplastic: A value-added coproduct for biomass biorefineries. Biofuels, Bioproducts and Biorefining: Innovation for a sustainable economy, v. 3, n. 4, p. 456-467, 2009.
- [38] MORES, Giana de Vargas; FINOCCHIO, Caroline Pauletto Spanhol; BARICHELLO, Rodrigo; PEDROZO, Eugenio Avila. Sustainability and innovation in the Brazilian supply chain of green plastic. Journal of cleaner production, v. 177, p. 12-18, 2018.
- [39] DEMMER, Brian. Comparison and analysis of biobased/biodegradable and petrochemical cutlery flexibility. 2011.
- [40] HUANG, Ting-Yen; DUAN, Kon-Jen; HUANG, Shih-Yow; CHEN, C. Will. Production of polyhydroxyalkanoates from inexpensive extruded rice bran and starch by *Haloferax mediterranei*. Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology, v. 33, n. 8, p. 701-706, 2006.
- [41] MEADOWS, D. H., J. Randers, et al. The limits to growth: the 30- year update. White River Junction, Vt: Chelsea Green Publishing Company. 2004. xxii, 338 p.
- [42] DAVIS, Georgina; SONG, J. H. Biodegradable packaging based on raw materials from crops and their impact on waste management. Industrial crops and products, v. 23, n. 2, p. 147-161, 2006.

## Gamificação para o desenvolvimento de estratégias em prol da sustentabilidade: Case “São Chico Sustentável”.

### *Gamification for strategy design on sustainability: “São Chico Sustentável” Case*

**Luiz Paulo de Lemos Wiese, Doutorando em Design, Univille**

luiz.wiese@univille.br

**Adriane Shibata Santos, Doutora em Design, Univille.**

adriane.shibata@univille.br

**Thamires Cristina Pena Reis, Mestre em Saúde e Meio Ambiente, Univille.**

thamires.cristina@univille.br

**Helena Pereira Wiese, Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental, UFSC.**

helen24406@gmail.com

#### **Resumo**

Este artigo apresenta a criação de solução digital com estratégias de jogabilidade via gamificação para um instrumento de educação com reforço na educação ambiental. A metodologia é relato de caso com aplicação de Design Science Research. Os resultados consistem na preservação do conteúdo e dinâmica, escolha de personagens e reforço de decisões positivas. O produto digital trouxe ampla aplicabilidade, maior jogabilidade além de reforçar a sustentabilidade. Os aspectos educacionais e as estratégias de gamificação reforçaram as motivações intrínsecas e extrínsecas. O uso de jogos desenvolve um olhar reflexivo sobre sustentabilidade e afeta a comunidade, mostrando-se um instrumento eficaz no ensino.

**Palavras-chave:** Jogo Digital; Sustentabilidade; Educação

#### **Abstract**

*This paper presents the creation of a digital solution with gameplay strategies by gamification for an education instrument with environmental education reinforcement. The methodology is a case report applying Design Science Research. The results consist of preserving content and dynamics, choosing characters and reinforcing positive decisions. The digital product brought broad applicability, greater playability in addition to reinforcing sustainability. Educational aspects and gamification strategies reinforced intrinsic and extrinsic motivations. The use of games develops a reflective perspective on sustainability and affects the community, being an effective teaching tool.*

**Keywords:** Digital Game, Sustainability, Education

## 1. Introdução

O município de São Francisco do Sul está localizado na ilha de mesmo nome, a 37 km de Joinville e a 194 km da capital Florianópolis. Segundo o último Censo, São Francisco do Sul dispõe de uma área de 493.266 km<sup>2</sup> e uma população de 52.674 habitantes [1].

Em relação à atividade econômica, é uma cidade portuária e turística. O Porto de São Francisco do Sul é o quinto maior do Brasil em movimentação de contêineres e o sexto em volume de cargas.

A atividade econômica do município pode ser expressa pelo PIB a preços correntes, que evoluiu de R\$2,1 bilhões em 2010, R\$3,78 bilhões em 2015 e R\$8,51 bilhões em 2022, representando um crescimento de 225% nesse último ciclo.

A cidade de São Francisco do Sul também é reconhecida pelo seu patrimônio cultural e natural. Destaque pode ser dado ao conjunto arquitetônico de sua área central, que é tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). É possível citar, especialmente, o Museu Histórico Municipal, o Museu do Mar, o Forte Marechal Luz e a Igreja Matriz Nossa Senhora da Graça. Há ainda de se considerar a existência de praias e o estuário da Baía da Babitonga, com suas inúmeras ilhas e grande biodiversidade de interesse científico. Todas essas atrações tornam o turismo uma atividade relevante [2].

Apesar deste cuidado e de incentivos em prol do patrimônio cultural e natural da cidade, observa-se pouco engajamento de representantes do setor público com a sustentabilidade e a ausência de formação em sustentabilidade nas escolas traz à tona uma dor histórica e atual que impede sua incorporação enquanto cultura local em uma cidade tão propícia para o tema.

A criação de um jogo físico, estilo Monopoly®, foi a solução desenvolvida por um grupo de alunas e uma professora do Colégio da Univille de São Francisco do Sul, para fortalecer a relação municipal com o meio ambiente, com a cultura histórica e com as instâncias políticas da cidade. Mas, com o advento da pandemia de COVID-19, em 2020, as ações presenciais foram proibidas nas escolas e nas instâncias públicas, prejudicando a aplicação do jogo físico para a educação ambiental e cultural.

Considerando-se este contexto, o colégio procurou os professores do Projeto Integrado Game On com a demanda de transformar a solução desenvolvida para o formato digital, permitindo sua aplicação com qualquer público, a qualquer momento, mas sempre mediado por pessoas capacitadas para a condução do mesmo.

O projeto Integrado Game On é um projeto da Univille, com ações de Pesquisa, Ensino e Extensão que objetiva criar estratégias de gamificação para processos de ensino e aprendizagem em todos os níveis de educação. Criado a partir de um esforço multiprofissional dos cursos de Design, Engenharia de Software, Farmácia, Fotografia e Letras, o projeto estuda os jogos para compreender suas estratégias e utilizá-las em contextos de ensino e aprendizagem.

Este artigo apresenta o processo de desenvolvimento da solução digital e das estratégias de jogabilidade para um instrumento de educação ambiental com aplicação virtual nas escolas do município de São Francisco do Sul.

## 2. Sustentabilidade e Educação

O termo sustentabilidade possui diversas interpretações, dependendo do contexto onde é aplicado, podendo variar desde uma sustentabilidade econômica, social, energética até uma sustentabilidade ambiental, um dos termos mais debatidos na atualidade. Carlos Rodrigues Brandão (2005) traz uma definição interessante quando contrapõe a sustentabilidade àquilo que gera individualismo, ganância, dominação, destruição, desapropriação, competição, conflito e desequilíbrio [3].

A sustentabilidade ambiental, cujo termo foi cunhado por Gro Brundtland no Relatório “Nosso Futuro Comum”, em 1987, vem sendo muito debatida e gerado tema de pesquisa e desenvolvimento para um futuro mais sustentável [4]. Perlin nos traz a ilustração do embate entre homem e meio ambiente por meio da história de Gilgamesh, rei da Suméria e sua batalha com Humbaba, o guardião da floresta, contrapondo com uma maior integração homem e natureza nas culturas orientais [5]. Para reforçar a importância da sustentabilidade ambiental com as novas e próximas gerações, faz-se necessária uma educação comprometida com o tema, desde conteúdos voltados à alfabetização ambiental quanto a práticas que promovam a sustentabilidade.

A gamificação é o uso de elementos de jogos fora do contexto de um jogo, aplicado à vida real e quando inserido nas práticas educacionais, vem como incentivo à motivação e engajamento, promovendo maior eficácia do processo de ensino e aprendizagem.

Os objetivos da proposta foram a digitalização do jogo físico, com incremento na jogabilidade via estratégias de gamificação, tornar o produto também sustentável e reforçar as questões ambientais delineadas para atender os objetivos de ensino e aprendizagem em educação ambiental.

### 3. Procedimentos metodológicos

O Projeto Integrado Game On apresenta como método e modelo processual de desenvolvimento o Game On Framework [6], desenvolvido pela equipe do projeto pelo processo de Design Science Research. As etapas do framework são: A) contato inicial; B) mapeamento de oportunidades; C) análise de oportunidades; D) cocriação; E) elaboração de materiais; F) capacitação; e G) aplicação e acompanhamento.

Na etapa A, foi realizada a definição do escopo, estabelecida em um *briefing* com a Secretaria do Meio Ambiente do município de São Francisco do Sul e professora e alunas do colégio da Univille de São Francisco do Sul. A reunião de alinhamento ocorreu via Microsoft Teams® com a professora responsável e foram estabelecidas metas para todos os envolvidos no processo.

Para as etapas B e C, realizou-se ações de Pesquisa, aplicadas pelos professores e bolsistas do projeto, e ações de Ensino e Extensão, envolvendo acadêmicos do curso de Design da Univille e estudantes e professores do Colégio da Univille, buscando a definição de escopo e compreensão dos conceitos envolvidos no processo.

A etapa D foi de desenvolvimento da proposta de jogo e definição das mecânicas do jogo, em reuniões quinzenais para acompanhamento, feedback e direcionamentos. As mecânicas do jogo foram divididas em seis blocos: a) Escolha dos personagens; b) Jogo de dados para estabelecer a quantidade de casas a serem movimentadas; c) Movimentação dos personagens pelo tabuleiro; d) Escolha das cartas e cumprimento de suas orientações; e) Acúmulo e perda de pontos decorrentes dos efeitos das casas e; f) Vitória e *game over*.

Na etapa E elaborou-se e validou-se os materiais e mecânicas, que foram apresentados para as criadoras do projeto físico original para avaliação e ajustes.

As etapas finais F e G ocorreram após os ajustes, com a entrega do jogo digital para aplicação com rodadas de capacitação e treinamento.

## 4. Resultados

### 4.1 Projeto do jogo

A seguir apresentam-se os resultados da elaboração do projeto do jogo, considerando-se a definição das personagens, da monetização e economia do jogo, de cartas e da mecânica do jogo.

#### a) Personagens

A partir da definição do escopo, as personagens do jogo foram criadas por uma bolsista do projeto, exclusivamente para uso nesta demanda digital, não estando presentes na versão física do jogo. O estudo sobre quais personagens seriam criados baseou-se em aspectos históricos, culturais e ambientais da cidade de São Francisco do Sul. Definiu-se o número limitante de personagens a partir do estudo de usabilidade e jogabilidade, considerando tamanho, cores e sobreposição em casas do tabuleiro, sendo estabelecido o número ideal de quatro personagens, uma vez que as casas apresentavam formato próximo de um quadrado e a divisão da forma em quadrantes permitia a ocupação de quatro elementos com visibilidade ótima, sem sobreposição.

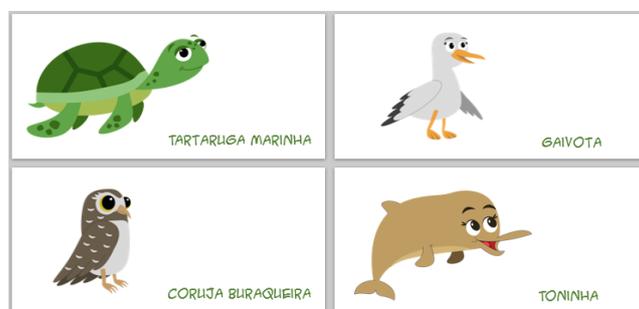


Figura 1: Personagens do jogo. Fonte: elaborado pelos autores.

#### b) Monetização

A monetização de jogo é uma estratégia que atua nos jogadores pela via extrínseca de motivação. O fato de possuir algo, acumular e vencer o jogo pelo acúmulo destes itens traz elementos psicológicos como “sentimento de dono”, “possessão” e “cuidado com o que é seu”, despertando no jogador o desejo pelo aprendizado para ganhar mais itens. Esta estratégia é importante, também, como reforço negativo e inibitório, uma vez que a possibilidade de perda destes itens evoca elementos psicológicos como “esquiva”, “defesa” e faz com que o jogador fique mais atento aos elementos de aprendizado [7].

Por meio da aplicação de um *brainstorming* com a equipe de desenvolvimento e as criadoras da versão física, escolheu-se o lacre de alumínio como item representativo de moeda corrente do jogo. Este é um elemento adicional, não existente na versão física, escolhido por ser uma peça de fácil obtenção e armazenamento por parte da população. Sua escolha é decorrente da possibilidade de retirar este elemento de circulação, sendo um item

versátil para criação de peças artesanais, reforçando o impacto social de geração de renda, até a venda para indústrias de reciclagem para obtenção de verba, normalmente associada à compra e doação de cadeiras de rodas, outra ação de cunho social, mas assistencialista. Este item incorporado ao jogo recebeu o nome de Ficha Sustentável.

#### c) Cartas

Optou-se por manter as ilustrações originais elaboradas para as cartas do jogo físico, sendo incorporada uma replicação do item gráfico, com aplicação de transparência, mantendo o item original como foco central, com cores realçadas. Aplicou-se uma coloração verde nas bordas das cartas e também foram inseridas as logomarcas da Univille e do Projeto Game On.

Criou-se cinco categorias de cartas, sendo elas:

Secretarias: Descrevem os objetivos de cada secretaria municipal. Possuem questões com alternativas de nomes de diferentes secretarias, sendo apenas uma correta. O objetivo é relacionar qual é a secretaria descrita na carta.

Eventos Municipais: Cartas com os eventos específicos do município, importantes para a valorização do município pelo seu contexto histórico e cultural. A carta descreve o evento, sua data e importância, além de cada uma delas possuir um desenho de um dado com um número indicado.

Dilemas: Cartas com perguntas objetivas sobre problemas ambientais, sendo que somente uma das alternativas de resposta é a correta.

Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS): Estas cartas expõem alguns dos ODS definidos pela ONU para que os jogadores reflitam sobre como seria possível trabalhar estes ODS no município e quais seriam os benefícios para os atores envolvidos (meio ambiente, comunidade, setor público, setor privado, terceiro setor).

Bomba: Situação hipotética baseada em um problema real do município em que todos precisarão trabalhar em conjunto para resolvê-la, indicando atitudes/ resoluções viáveis em um debate, no qual todos apresentam suas ideias novas ou evoluir uma já citada.

#### d) Economia

A economia do jogo se refere à operacionalização dos ganhos e perdas monetárias durante a partida, neste caso, a moeda corrente é representada pela ficha sustentável. Ela é a medida para estabelecer a personagem vencedora do jogo, quando esta acumular fichas sustentáveis o suficiente para completar a grade. Para cada ação cumprida com êxito, a personagem recebe uma ou mais fichas sustentáveis para guardar em sua grade. Ao não cumprir uma ação, a personagem perde uma ou mais fichas sustentáveis. O ganho e perda também pode se dar por instruções específicas em casas onde não há cartas e sim uma descrição de uma ação positiva ou negativa. A figura 2 apresenta exemplos de cartas e da ficha sustentável.



Figura 2: Exemplos de cartas e a ficha sustentável. Fonte: elaborado pelos autores.

### e) Mecânicas

A mecânica para o desenvolvimento do jogo digital segue a divisão apresentada a seguir e estão ilustradas na Figura 3:

Escolha das personagens: As quatro personagens estão disponíveis para seleção e cada jogador ou equipe de jogadores escolhe uma personagem. É necessário clicar na personagem da tela inicial para que esta apareça na tela do tabuleiro.

Jogo de dados para estabelecer a quantidade de casas a serem movimentadas: A aleatorização de casas a serem movimentadas pela personagem é definida pelo giro de uma roleta, com clique para dar início e clique para parar. O número indicado pela seta representa o número de casas a serem movimentadas.

Movimentação das personagens no tabuleiro: Para executar a movimentação, faz-se o número de cliques correspondente ao número sorteado na roleta, sobre a personagem na área de controle. A personagem movimenta-se a partir da casa de Início, em sentido horário, de forma contínua, até que alguma personagem chegue ao status de “Vitória”.

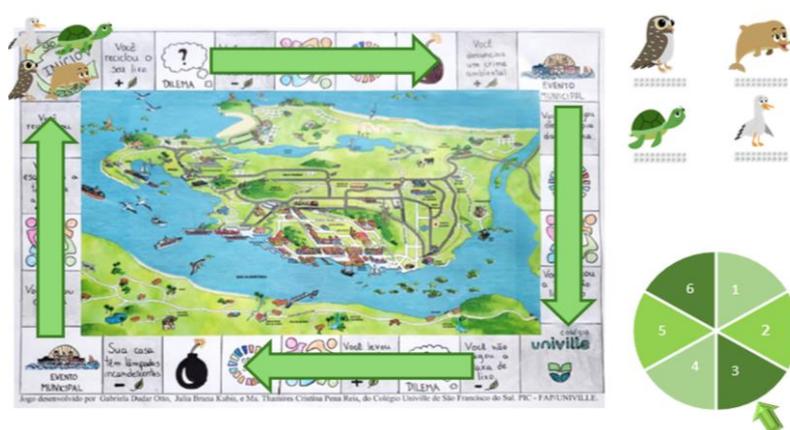


Figura 3: Tabuleiro, área de controle, grade de coleção de fichas sustentáveis, roleta e rotas de movimentação dos personagens. Fonte: elaborado pelos autores.

Escolha das cartas e cumprimento de suas orientações: Ao parar em alguma das casas, os jogadores precisam cumprir a orientação da casa, seja ler uma atitude e receber ou perder

uma ficha sustentável, seja escolher uma carta e cumprir a ação informada. As cartas podem ser fechadas novamente após a ação ser cumprida ou pode ser mantida aberta para que novas cartas sejam sempre abertas. Quando a última carta for aberta, todas as cartas são fechadas novamente para que os jogadores possam reabri-las quando caírem nas respectivas casas.

A cada ação realizada ou atitude lida nas respectivas casas, a personagem ganha ou perde fichas sustentáveis que são colecionadas em uma grade abaixo da imagem de seu personagem na área de controle.

A vitória é decretada quando alguma personagem recebe fichas sustentáveis suficientes para completar a grade na área de controle. Todas as sugestões e propostas criadas durante o jogo são compiladas e encaminhadas para as secretarias municipais.

## 4.2 Validação

A etapa de validação ocorreu em reunião online com as autoras do jogo físico e a equipe do projeto que desenvolveu o jogo digital. Foi apresentado o arquivo final e foi realizada uma rodada do jogo digital com os participantes. Não houve solicitação de alterações ou modificações no protótipo, demonstrando a eficácia do processo inicial de briefing e das reuniões durante o processo para dirimir dúvidas ou solicitar informações adicionais.

## 4.3 Aplicação e Treinamento

Após a etapa de validação, realizou-se uma nova reunião online para capacitar as autoras do jogo físico na condução do jogo digital e ministrado um treinamento básico de programação de animações na ferramenta para que elas tivessem autonomia de fazer ajustes no arquivo.

## 5. Discussão

As demandas dos atores envolvidos, levantadas pelo briefing inicial, foram atendidas em sua completude, sendo elas:

Preservação do conteúdo: manteve-se as artes originais das cartas e do tabuleiro, bem como seus conteúdos para preservar a verosimilhança com a versão física do jogo;

Dinâmica semelhante à aplicação física: Os movimentos de cartas, roleta e deslocamento de personagens preservam os movimentos originais do jogo físico. O ganho ou perda de moedas do jogo dentro de uma grade também remete à coleção física de itens, organizados em uma escala de preenchimento crescente;

Poder de escolha de personagens: Estão disponíveis quatro personagens na tela inicial para escolha dos jogadores. Definiu-se o número e o tamanho das personagens com o intuito de obter uma melhor jogabilidade, com visualização das personagens nas casas do jogo e visualização de detalhes das casas simultaneamente.

Reforço de decisões positivas em prol da sustentabilidade: As cores e o formato dos elementos remetem a questões ambientais, utilizando-se tons de verde e branco na roleta, bordas de cartas e, principalmente, quando o jogo é introduzido pela personagem Toninha Babi, uma espécie de golfinho, característico na região.

Atratividade para o jogo: A manutenção da mecânica original, com similaridade a jogos clássicos como Monopoly® e Banco Imobiliário®, a presença de personagens típicos da região, a competitividade gerada pelas cartas e pelo deslocamento no tabuleiro geram

elementos emocionais que favorecem o engajamento e propiciam a diversão e conhecimentos desejados pelas desenvolvedoras.

As cartas de secretarias, eventos, ODS e bombas trazem a educação em sua forma mais clássica, que com a digitalização ganha animações e induzem a curiosidade e o aprendizado sobre educação ambiental e sustentabilidade.

A educação em sustentabilidade, agora transformada para forma digital, consegue transpor barreiras físicas e ser aplicada de forma online a partir de um ponto de apoio educacional, onde o condutor do jogo transmite e interage com os jogadores conectados em qualquer lugar do mundo. A conectividade reduz deslocamentos, impressões e gastos de manutenção, promovendo por si só, a prática de sustentabilidade ambiental ensinada no jogo, alinhada com as diretrizes da UNESCO para uma educação mais digital e transformadora (UNESCO, 2024).

### Considerações Finais

O desenvolvimento do jogo digital trouxe maior aplicabilidade e acrescentou elementos, promovendo maior jogabilidade quando comparado com a versão física, além de promover a sustentabilidade, uma vez que não consome insumos para a confecção, como exigido para a versão física. Os aspectos educacionais foram realçados e estratégias de gamificação foram inseridas para reforçar as motivações intrínsecas e extrínsecas. O uso de jogos para desenvolver um olhar consciente, crítico e reflexivo sobre a sustentabilidade e como isso afeta a comunidade onde estamos inseridos é uma estratégia alinhada com o perfil das novas gerações de alunos e tem se mostrado um instrumento eficaz nas práticas de ensino e aprendizagem.

### Referências

- [1] IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades e Estados do Brasil: São Francisco do Sul. Internet. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/sao-francisco-do-sul/panorama>. Acesso em: 29 mar. 2024.
- [2] IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/398/>. Acesso em: 29 mar. 2024.
- [3] BRANDÃO, C. R. Aqui é onde eu moro, aqui nós vivemos: escritos para conhecer, pensar e praticar o município educador sustentável. 2. ed. – Brasília: MMA, Programa Nacional de Educação Ambiental, 2005.
- [4] COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Nosso Futuro Comum. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.
- [5] PERLIN, J. História das florestas: a importância da madeira no desenvolvimento da civilização. Rio de Janeiro: Imago, 1992. 490p. apud FERREIRA, E. M. de A. N, Discursos sobre sustentabilidade nas redes sociais digitais: uma análise no Twitter. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba, 2014.
- [6] DICKIE, I.B.; SCHULENBURG, H.R.W.; WIESE, L.P.L. Framework de gamificação para educação: O caso do Projeto Game On. Estudos em Design - Revista (online). Rio de Janeiro: v. 28. n. 1 [2020], p. 191 – 208.

[7] KARNOPP, B.; PEREIRA, S. de O.; SERAFIM, G.; NOSVITZ, K. M.; WIESE, L. P. de L. Psychology as a foundation for motivation strategies in the modulation of behavior through gamification. Seven Editora, [S. l.], p. 390–403, 2024. Disponível em: <https://sevenpublicacoes.com.br/index.php/editora/article/view/3761>. Acesso em: 29 mar. 2024.

**Análise do uso de embalagens plásticas de insumos em indústria de biscoitos de Arapiraca-AL sob a ótica das práticas *Lean e Green***  
*Analysis of the use of plastic packaging for inputs in the cookie industry in Arapiraca-AL from the perspective of Lean and Green practices*

**Maria Francilania Fontes Barbosa, Me., Instituto Federal de Alagoas – IFAL**

francilaniafontesbarbosa@gmail.com

**Áurea Luiza Quixabeira Rosa e Silva Rapôso, Dra., Instituto Federal de Alagoas – IFAL**

aurea.raposo@ifal.edu.br

### **Resumo**

A indústria alimentícia enfrenta desafios na redução e destinação adequada das embalagens plásticas dos insumos. O pensamento Lean e Green, que combina práticas de Manufatura Enxuta e Produção mais limpa, pode ajudar nesses desafios. Essa pesquisa buscou analisar o uso das embalagens plásticas dos insumos da fabricação de biscoitos de indústria alimentícia de pequeno porte na cidade de Arapiraca-AL, visando propor oportunidades de melhoria ambiental no processo produtivo. Foi realizada pesquisa bibliográfica para identificação das práticas Lean e Green; e, a caracterização das embalagens plásticas e dos aspectos e impactos ambientais dos materiais plásticos no processo de produção analisado. Foram identificadas 7 práticas/ferramentas que a indústria-caso pode aplicar como oportunidades de melhoria ambiental.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade ambiental; práticas *Lean e Green*; embalagens plásticas

### **Abstract**

*The food industry faces challenges in reducing and properly disposing of plastic packaging for inputs. Lean and Green thinking, which combines Lean Manufacturing and Cleaner Production practices, can help with these challenges. This research sought to analyze the use of plastic packaging for the production of cookies in a small food industry in the city of Arapiraca-AL, with a view to proposing opportunities for environmental improvement in the production process. A literature search was carried out to identify Lean and Green practices; and the characterization of plastic packaging and the environmental aspects and impacts of plastic materials in the analyzed production process was carried out. Seven practices/tools were identified that the industry could apply as opportunities for environmental improvement.*

**Keywords:** Environmental sustainability; *Lean and Green practices*; plastic packaging

## 1. Introdução

Os impactos ambientais, causados pelo consumo de matérias-primas e pela geração de resíduos nos processos produtivos, acarretam preocupação com o meio ambiente e demandam das indústrias a busca por alternativas que promovam a preservação ambiental. O movimento em direção a operações e produtos mais verdes tem forçado as empresas a buscarem alternativas para equilibrar ganhos de eficiência e respeito ao meio ambiente em suas atuais operações e produtos [9].

Segundo a ISO 14001 [1] o objetivo do desenvolvimento sustentável é alcançado com o equilíbrio dos três pilares da sustentabilidade: o ambiente, a sociedade e a economia. A sociedade anseia por sistema de produção responsável, que permita o crescimento socioeconômico e ambiental, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas necessidades e demandas [14]. A mudança para produção mais responsável ou sustentável mostra-se impulsionada por pressões de diferentes frentes, como o mercado, os consumidores e os órgãos ambientais [13].

O pensamento *Lean* e *Green* constitui-se em metodologia e abordagem operacional para reduzir o impacto ecológico negativo dos produtos e serviços de uma organização, bem como melhorar a eficiência ambiental das operações, sem deixar de atingir os objetivos financeiros [9]. As cadeias produtivas geram perdas, mais conhecidas como resíduos, em seus processos produtivos. Cada tipo de material gerado tem características, especificações e formas de impactar o ambiente [8]. A redução na geração de resíduos, principalmente dos potencialmente tóxicos e/ou não biodegradáveis, configura-se pauta do pensamento *Lean* e *Green* [4].

[5] destaca, em sua pesquisa, que resíduos à base de plásticos sintéticos não biodegradáveis, descartados inadequadamente, são capazes de flutuar no meio ambiente, acumulando vários poluentes tóxicos. Dentre os tipos de plásticos, os descartáveis, também chamados de uso-único, são os que causam maiores impactos.

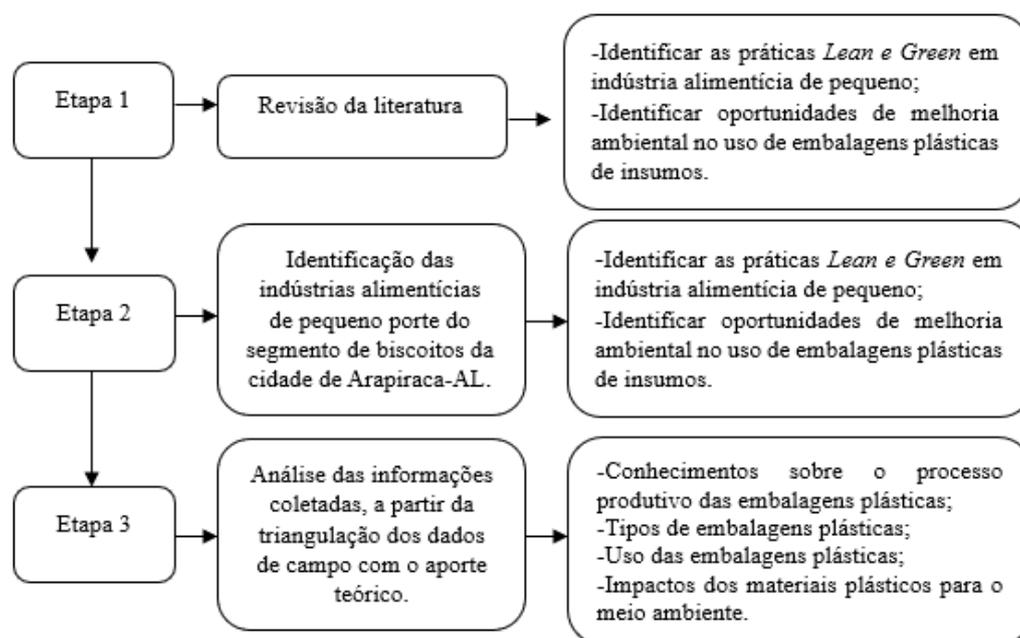
Nos últimos 4 anos no Brasil, segundo a Associação Brasileira da Indústria do Plástico [2], a indústria de alimentos aumentou o consumo de plástico de ciclo de vida curto, que são materiais descartados em menos de 1 ano de utilização: em 2018, a média de consumo de embalagens de ciclo de vida curto era de 35,7%; no relatório de 2022, aumentou para 40,1%, divididas em: 74% de polietileno de baixa densidade (PEBD) e de polietileno linear de baixa densidade (PEBDL); 16% de polipropileno (PP); e 10% de polietileno de alta densidade (PEAD).

Segundo [12], os materiais plásticos têm chamado atenção, em virtude da quantidade de resíduos gerada, dos impactos ao meio ambiente causados e do tempo de decomposição. Os materiais plásticos são utilizados em substituição a diversos tipos de materiais, como por exemplo, o aço, o vidro e a madeira, devido às suas características de baixo peso, baixo custo, elevadas resistências mecânica e química, facilidade de aditivação e por serem, em sua maioria, 100% passíveis de reciclagem [15].

Baseado no contexto apresentado, essa pesquisa teve, como objetivo, analisar o uso das embalagens plásticas dos insumos da fabricação de biscoitos de indústria alimentícia de pequeno porte na cidade de Arapiraca-AL, visando propor oportunidades de melhoria ambiental no processo produtivo. O presente artigo apresenta os resultados da pesquisa desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais do Instituto Federal de Alagoas.

## 2. Procedimentos Metodológicos

A pesquisa foi desenvolvida em 3 etapas conforme exposto na Figura 1. A etapa 1 constituiu-se na revisão da literatura, por meio de pesquisas bibliográficas para identificar as práticas Lean e Green em indústria alimentícia de pequeno e serviu como aporte teórico para identificar oportunidades de melhoria ambiental no uso de embalagens plásticas de insumos na indústria-caso. As pesquisas bibliográficas auxiliaram na compreensão da cadeia produtiva do plástico, dos tipos de embalagens plásticas e dos aspectos e impactos desse material para o meio ambiente [11].



**Figura 1:** Etapas da Pesquisa. Fonte: elaborado pelas autoras [2023].

Para a identificação dos materiais relevantes dessa pesquisa, foram aplicadas *strings* de buscas específicas e alinhadas ao objetivo da pesquisa em 3 bases de dados: Google Acadêmico, Elsevier e Periódicos CAPES. Foi utilizado o filtro temporal com o período 2016-2022, de modo a refinar os resultados com trabalhos recentes dos últimos 6 anos.

A etapa 2 consistiu na pesquisa de campo, composta pelo levantamento e pela identificação das indústrias alimentícias de pequeno porte do segmento de biscoitos da cidade de Arapiraca-AL, visando a definição da indústria do estudo de caso. Na pesquisa de campo, foram feitas visitas nas redes de supermercado de Arapiraca-AL para identificar as marcas de biscoitos de trigo comercializadas e quais eram advindas de fabricantes da cidade, visto que o principal critério de seleção da indústria-caso foi o tempo de formalização no mercado local.

Por fim, a etapa 3 compôs-se pela análise das informações coletadas, a partir da triangulação dos dados da pesquisa de campo com o aporte teórico. Os dados qualitativos da revisão da literatura foram extraídos da leitura completa dos artigos selecionados nas *strings* de buscas após aplicar os critérios de exclusão, já os dados quantitativos das publicações foram extraídos com apoio do *software* Excel através de tabelas e gráficos de resultados.

### 3. Resultados e discussões

### 3.1 Pensamento *Lean e Green*

As indústrias vivem novo padrão de competitividade, tendo que melhorar, constantemente, os níveis de eficiência e qualidade, visando aumento da produtividade, balanceamento das operações, redução dos desperdícios, diminuição dos impactos ambientais e atendimento dos clientes de forma prática e pontual [8]. Os desafios atuais exigem sistemas de produção altamente produtivos e responsivos, mas também ecoeficientes; ou seja, sistemas que agreguem mais valor com menores impactos ambientais [3].

A preocupação com os impactos ambientais, gerados pelas atividades industriais, está em evidência devido à maior conscientização da sociedade. As organizações são levadas a assumir papel proativo no desenvolvimento de processos de manufatura mais limpos, na concepção de produtos recicláveis e no desenvolvimento de estratégias e práticas para se tornarem mais ambientalmente sustentáveis [7].

No pensamento *Lean e Green*, o “*Lean*” é reconhecido como o sistema de eficiência e utilizado para eliminar elementos não-valorizados na produção; e, o “*Green*” é considerado a nova maneira de pensar responsavelmente, que está ganhando terreno como solução para alcançar a sustentabilidade empresarial [7].

Para [3], o *Lean e Green* é o conceito que associa agregação de valor e eficiência em termos operacionais e ambientais. Esse conceito surge como efeito colatório dos desafios das empresas em repensar objetivos e estratégias para agregar mais valor, contribuir para a equidade social e prevenir os impactos ambientais. Em sua revisão bibliográfica, essa pesquisa identificou as práticas/ferramentas *Lean e Green*, sintetizadas no Quadro 1.

**Quadro 1:** Práticas/Ferramentas *Lean e Green*.

Design colaborativo	Design para o Meio Ambiente (DfE)	Ecodesign
Avaliação do Ciclo de Vida (ACV)	Treinamento ambiental	Reduzir, reutilizar e reciclar (3R)
Seleção de fornecedores com base em critérios ambientais	Sistemas de Gerenciamento Ambiental (SGA)	Controle de emissões ambientais (EEC)
Uso de produtos químicos menos nocivos	Uso de materiais biodegradáveis	Sugestões de melhorias dos funcionários
Certificações ISO 14001	Cooperação do cliente com o meio ambiente	Logística reversa
Redução de embalagens	Redução de transporte	Redução de resíduos industriais
Aumento da responsabilidade social	Redução de consumo de energia e água	VSM sustentável

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

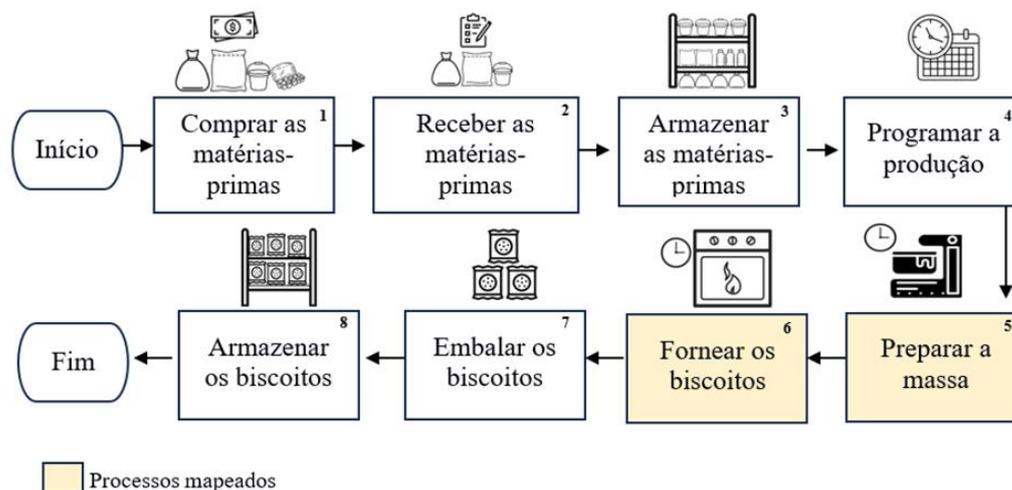
As práticas/ferramentas *Lean e Green* vão desde o momento da concepção do produto em que requisitos relativos ao design colaborativo, ao Design para o Meio Ambiente (DfE) e Ecodesign associam-se à P+L, até a adoção da prática de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV). Outra prática importante é o treinamento ambiental, que visa capacitar os colaboradores sobre os aspectos e impactos ambientais gerados nas operações da indústria, bem como promover aprendizados sobre os 3R (reduzir, reutilizar e reciclar). Dentre as práticas *Lean e Green* identificadas, encontram-se ainda: criar critérios ambientais para a seleção de fornecedores;

fazer sugestões de melhorias dos processos produtivos; aumentar a responsabilidade social; e, implantar a logística reversa e a certificação ISO 14001 [1].

### 3.2 A indústria-caso: origem e principais processos de fabricação de biscoitos

A indústria-caso foi escolhida, devido a tradição na região do Agreste alagoano, sendo a fábrica de biscoitos de Arapiraca-AL com maior tempo de existência. Embora tenha 28 anos de formalização, a indústria-caso atua no mercado local há mais de 50 anos; pois, se constituía padaria familiar, que foi herdada de pai para filho. Quando então foi formalizada, transformou-se em fábrica de biscoitos. Hoje a marca é encontrada nas 5 maiores redes de supermercado de Arapiraca-AL, totalizando 17 estabelecimentos da cidade e em mais de 70% dos mercadinhos e conveniências. Há volumes de vendas dos biscoitos a granel para feirantes, que comercializam esses produtos a quilo na feira livre local.

Para realizar o mapeamento das embalagens plásticas dos insumos, que são geradas após o uso das matérias-primas nas operações e processos de fabricação dos biscoitos de trigo, foram identificados os principais processos de produção da indústria-caso. Conforme representado na Figura 1, o processo produtivo da indústria-caso inicia pela compra quinzenal das matérias-primas (1); em seguida, há o recebimento dos insumos (2) e o armazenamento no almoxarifado (3). É realizada a programação da produção semanal, baseada nas quantidades em estoque e na programação das vendas (4). A partir de cronograma semanal de produção, os colaboradores preparam a massa (5), assam os biscoitos (6), embalam (7) e encaminham os produtos para o armazenamento (8). A fábrica produz a média de 2.500 kg de biscoitos por dia; os biscoitos são embalados em porções de 220 g, 250 g, 300 g, 350 g e 370 g.



**Figura 2:** Macroprocesso do sistema produtivo para fabricação de biscoitos da indústria-caso. Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

Os dois processos, em que foi identificada a utilização de embalagens plásticas na produção dos biscoitos, foram: os processos (5) e (6) da Figura 2. Esses processos foram mapeados para identificar as etapas onde as embalagens eram utilizadas e a destinação das embalagens plásticas após o uso na produção. No primeiro processo, o de preparar a massa dos biscoitos (5), entram os principais insumos que são todos acondicionados em embalagens plásticas. A cada insumo adicionado na masseira um tipo de resíduo de embalagem é gerado. Já o segundo processo foi o de fornecer os biscoitos (6), no qual foi identificada embalagem plástica em apenas uma etapa do processo: a de untar as formas com óleo de soja.

### 3.2 Caracterização das embalagens plásticas pós-uso dos insumos

A identificação dos insumos (ingredientes) aconteceu pela análise da composição do produto, descrita na embalagem; depois, confirmada pela observação *in loco* no acompanhamento das operações do processo produtivo dos biscoitos. Os tipos de plásticos utilizados nas embalagens foram identificados de acordo com a classificação da norma ABNT NBR 13230 – Embalagens e acondicionamentos plásticos recicláveis – identificação e simbologia [1]. O levantamento identificou 5 tipos de plásticos diferentes, conforme apresentado no Quadro 1, utilizados para acondicionar os insumos; todos os tipos podem ser reciclados. A indústria-caso possui 2 rotas de destinação desses materiais plásticos: o aterro sanitário do Agreste e a comercialização nas feiras livres, principalmente a da cidade.

**Quadro 2:** Caracterização das embalagens plásticas dos insumos utilizados na indústria-caso.

Insumos	Tipos de plástico	Consumo mensal	Destinação
Baldes de margarina de 15 kg	Tipo 02 - PEAD Tipo 05 - PP	400 unidades	Comercialização
Garrafas de leite de coco de 500 ml	Tipo 01 - PET Tipo 02 - PEAD Tipo 07 - Outros	1.600 unidades	Aterro sanitário
Sacos de farinha de trigo de 50 kg	Tipo 05 - PP	600 unidades	Comercialização
Sacos de açúcar de 50 kg	Tipo 05 - PP	80 unidades	Comercialização
Sacos de sal com 30 unidades de 1 kg	Tipo 04 - PEBD	120 unidades	Aterro sanitário
Sacos de amido de milho de 25 kg	Tipo 04 - PEBD	80 unidades	Aterro sanitário
Garrafas de óleo de soja de 900 ml	Tipo 01 - PET Tipo 02 - PEAD Tipo 07 - Outros	20 unidades	Aterro sanitário
Sacos de bicarbonato de amônio de 30 kg	Tipo 04 - PEBD	30 unidades	Aterro sanitário

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

Observa-se, ainda, no Quadro 2, que a matéria-prima mais utilizada na fabricação dos biscoitos é a farinha de trigo, com 30.000 kg, média de 600 sacos mensais de 50 kg cada. Esses sacos são comercializados, após a retirada da farinha de trigo. Os comerciantes arapiraquenses têm preferência pela compra de sacos de farinha de trigo de plástico tipo PP, porque a comercialização desse produto, após a retirada da farinha de trigo, tornou-se prática comum. Só compram os sacos de papel *Kraft*, se houver redução dos valores (promoção/liquidação) ou falta da farinha de trigo em sacos plásticos. Os sacos de açúcar também têm o destino da comercialização. Através de possíveis parcerias com outras fábricas locais, há a possibilidade da compra a granel para redução da quantidade de sacos plásticos.

As garrafas de leite de coco que hoje vão para o aterro sanitário, podem ser comercializadas para a reciclagem e também a possibilidade da compra para granel, sendo, no entanto, necessário o investimento em equipamentos de refrigeração para armazenagem. Já os sacos vazios de

amido de milho, sal, bicarbonato de amônio e garrafas de óleo também pode ser comercializado para a reciclagem, porém carecem de higienização e transporte até a recicladora devido à baixa quantidade produzida, a recicladora local só faz o recolhimento do material na indústria a partir de 1000 kg.

O envio desse material plástico para a reciclagem pode ser importante para reduzir a quantidade enviada para o aterro e para direcionar a empresa na aplicação de práticas *Lean e Green*, cumprindo com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), com destaque para os ODS 9 e 12. Os sacos plásticos e baldes de margarina da indústria-caso são vendidos para comerciante local que, por sua vez, vende esses materiais limpos para feirantes e agricultores da região. O saco é comercializado a R\$ 1,00 ou R\$ 1,50 e os baldes a R\$ 2,50 ou 3,00. O valor varia de acordo com a quantidade comprada.

A análise do processo produtivo e da gestão dos resíduos plásticos na indústria-caso mostraram oportunidades para aprimorar a sustentabilidade ambiental e a eficiência operacional. A identificação dos tipos de plásticos das embalagens, juntamente com suas rotas de destinação, permitiu que a pesquisa observasse medidas direcionadas à redução do desperdício, promovendo a reciclagem e fortalecendo parcerias com outras partes interessadas e/ou outros produtores locais. A possibilidade de comercialização dos materiais plásticos para reciclagem pode contribuir para a redução do impacto ambiental e gerar fontes de receita para a indústria-caso. Essas práticas/ferramentas mostraram-se alinhadas aos ODS e demonstraram compromisso da indústria-caso com a responsabilidade social e ambiental, o que se fez necessário ampliar a compreensão do perfil ambiental das embalagens plásticas para identificar as práticas *Lean e Green* adequadas à realidade da empresa.

### 3.3 Perfil ambiental das embalagens plásticas e oportunidades *Lean e Green*

Quanto ao perfil ambiental das embalagens plásticas, conforme o Quadro 3, o estudo identificou os aspectos e impactos ambientais, caracterizou os impactos e apresentou as oportunidades *Lean e Green* para a realidade da indústria-caso no período da pesquisa. Esses aspectos identificados promovem impactos ambientais negativos, devido à geração de resíduos sólidos, ao aumento de materiais plásticos enviados para o aterro e à falta de reciclagem das embalagens plásticas. As 7 oportunidades *Lean e Green* apresentadas visam minimizar esses impactos ambientais das embalagens plásticas de insumos na indústria-caso.

**Quadro 3:** Aspectos e impactos ambientais das embalagens plásticas da indústria-caso.

Tipos de plásticos	Aspectos ambientais	Impactos ambientais	Categorização dos impactos	Oportunidades <i>Lean e Green</i>
<b>Tipo 01 - PET</b> <b>Tipo 02 - PEAD</b> <b>Tipo 04 - PEBD</b> <b>Tipo 05 - PP</b> <b>Tipo 07 - Outros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geração de resíduos sólidos</li> <li>- Quantidade de materiais plásticos enviados para aterro</li> <li>- Quantidade de materiais plásticos para comercialização</li> <li>- Tipos de materiais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aumento de materiais plásticos enviados para o aterro</li> <li>-Falta de reciclagem dos materiais plásticos destinados para o aterro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto negativo (N)</li> <li>Efeito direto (D)</li> <li>Área de abrangência regional</li> <li>Duração temporária (T)</li> <li>Prazo para</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 - Aplicação dos 3 R (Reduzir, Reutilizar, Reciclar);</li> <li>2 - Seleção de fornecedores com base em critérios ambientais;</li> <li>3 - Redução de embalagens com compra a granel;</li> <li>4 - Avaliação do ciclo de vida (AVC);</li> <li>5 - Logística reversa em parceria com</li> </ul>

	plásticos gerados - Destinação dos materiais plásticos		manifestação do impacto imediato (I)	fabricantes/fornecedores; 6 - Substituição das matérias-primas adquiridas em embalagens plásticas por embalagens de maior biodegradabilidade; 7 - Conscientização e orientação da equipe quanto aos impactos ambientais das embalagens plásticas.
--	---	--	--------------------------------------	---

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

Foram identificadas 7 (sete) práticas/ferramentas *Lean e Green*, que podem ser aplicadas ao contexto da indústria-caso. A disposição dos resíduos para o aterro sanitário configura-se como disposição ambientalmente adequada [6], mas há outras oportunidades mais ecoeficientes, conectadas às práticas/ferramentas *Lean e Green*, que podem ser aplicadas pela indústria-caso para redução, reuso e reciclagem desses materiais, indicadas no Quadro 3.

Quanto a aplicação do 3 R (reduzir, reutilizar e recicla) a pesquisa propõe a redução do uso de embalagens plásticas, a reutilização das embalagens quando possível e a reciclagem dos materiais plásticos descartados. Para implementar essas práticas, será necessário estabelecer procedimentos de separação de resíduos na fonte, treinamento da equipe e parcerias com empresas de reciclagem. Os critérios ambientais para seleção de fornecedores podem incluir práticas de produção sustentável, certificações ambientais e políticas de gestão de resíduos. Se um fornecedor não atender a esses critérios, a empresa pode considerar alternativas ou implementar programas de melhoria junto aos fornecedores existentes.

Já redução de embalagens com compra a granel, a quantidade a ser estocada dependera da demanda da empresa e da capacidade de armazenamento. O custo do transporte e estoque precisaria ser avaliado em maior profundidade em comparação com os custos das embalagens individuais. Quanto a avaliação do ciclo de vida pode ser realizada através de software especializado ou por meio de metodologias específicas, envolvendo análise de impactos ambientais desde a extração de matérias-primas até o descarte final.

A substituição de embalagens plásticas por alternativas biodegradáveis pode envolver um aumento inicial nos custos, mas é importante considerar os benefícios a longo prazo, como a redução do impacto ambiental e a melhoria da imagem da empresa sendo necessário uma avaliação maior desses fatores. A conscientização da equipe pode ser feita através de treinamentos, campanhas de sensibilização e comunicação interna. O objetivo é criar uma cultura organizacional que valorize a sustentabilidade e o cuidado com o meio ambiente.

As análises realizadas para o contexto produtivo da indústria-caso revelou a necessidade de disseminação de informações sobre os impactos dos plásticos para o meio ambiente, dos tipos de plásticos que podem ser destinados para a reciclagem e das oportunidades de boas práticas no uso e destinação desse tipo de material para indústrias alimentícias de pequeno porte do segmento de biscoitos da cidade de Arapiraca-AL. Apresentar informações confiáveis e adequadas à realidade de cada segmento e porte da indústria sobre as formas de direcionar o processo produtivo no caminho da sustentabilidade revelou-se importante para promover mudanças positivas no alcance dos ODS por meio do pensamento *Lean e Green*.

#### 4. Considerações Finais

As embalagens plásticas são cada vez mais utilizadas pela indústria alimentícia local e correspondem a 80% dos tipos de embalagens dos insumos utilizados para a fabricação de biscoitos da indústria-caso. A caracterização das embalagens utilizadas nas matérias-primas da indústria-caso demonstrou que a maioria dos insumos para a fabricação da massa dos biscoitos são adquiridos em embalagens de material plástico, sendo constatado que todas as embalagens podem ser recicladas. São utilizadas 5 categorias de embalagens plásticas, segundo a classificação da ABNT NBR 13230:2008, são elas: 1 PET, 2 PEADB, 4 PEBD, 5 PP e 7 Outros. Mesmo todas as embalagens podendo ser recicladas, a indústria-caso direciona para reuso apenas 3 tipos de embalagens plásticas que são comercializadas após o uso na fábrica. As demais embalagens são destinadas para o aterro sanitário.

Apresentar alternativas sustentáveis para o setor produtivo mostrou-se como estratégia necessária para viabilizar práticas de melhoria contínua, focadas em tecnologias ambientais limpas, que gerem resultados financeiros positivos e redução nos impactos ambientais dos processos produtivos. Verificou-se ainda, a falta de conhecimento teórico e prático para aplicação de práticas/ferramentas *Lean* e *Green* em empresas de pequeno porte. Essas práticas, alinhadas com gestão eficiente, podem aumentar a competitividade dos pequenos negócios.

#### Referências

- [1] ABNT. Associação Brasileira de Norma Técnicas – **ABNT NBR 13230: Embalagens e acondicionamentos plásticos recicláveis – identificação e simbologia**, Rio de Janeiro, 8p. (2010).
- [2] ABIPLAST. ÍNDICES DE RECICLAGEM MECÂNICA DE PLÁSTICOS PÓS-CONSUMO NO BRASIL - **Abiplast - Associação Brasileira da Indústria do Plástico**. Disponível em: <[https://www.abiplast.org.br/publicacoes/pesquisa\\_reciclagem\\_picplast/](https://www.abiplast.org.br/publicacoes/pesquisa_reciclagem_picplast/)>. Acesso em: 14 fev. 2023.
- [3] ABREU, M. F. *et al.* Lean-Green models for eco-efficient and sustainable production. **Energy**, v. 137, p. 846–853, 15 out. 2017
- [4] BARBOSA, Fabio Antonio; ASSUMPÇÃO. “Lean & Green: Quanto às suas práticas são compatíveis? *Revista de Ciência & Tecnologia*. v.19, n. 37, p. 57-67, 2016.
- [5] BENSON, N. U.; *et al.* COVID pollution: impact of COVID-19 pandemic on global plastic waste footprint. **Heliyon**, v. 7, n. 2, p. e06343, fev. 2021.
- [6] BRASIL. **Lei nº. 12.305**, de 2 de agosto de 2010, Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília-DF, 2 ago. 2010.
- [7] FARIAS, L. M. S. *et al.* Uma revisão sistemática da literatura sobre o relacionamento entre as abordagens Lean e Green. **Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 15 nov. 2017.

- [8] FERIGATTO, E. A. *et al.* See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/320471897> A integração das Práticas Lean e Green. **Revista SODEBRAS**, São Paulo, v. Volume 12, ed. N° 144, 2017.
- [9] GARZA-REYES, J. A. Lean and green – a systematic review of the state of the art literature. **Journal of Cleaner Production**, v. 102, p. 18–29, set. 2015.
- [10] ABNT. NBR ISO 14001: Sistema de gestão ambiental: especificação e diretrizes para uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.
- [11] LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Técnicas de Pesquisa**. 9ª Edição, São Paulo, Editora Atlas, 2021.
- [12] LANDIM, A. P. M. et al. Sustentabilidade quanto às embalagens de alimentos no Brasil. **Polímeros**, v. 26, n. spe, p. 82–92, 19 jan. 2016.
- [13] MEJIA, C.; KAJIKAWA, Y. The Academic Landscapes of Manufacturing Enterprise Performance and Environmental Sustainability: A Study of Commonalities and Differences. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 7, p. 3370, 24 Mar. 2021.
- [14] MITTAL, V. K. *et al.* Adoption of Integrated Lean-Green-Agile Strategies for Modern Manufacturing Systems. **Procedia CIRP**, v. 61, p. 463–468, 2017.
- [15] SINDIPLAST. Tipos de Plásticos» Sindiplast. Disponível em: <<https://www.sindiplast.org.br/tipos-de-plasticos/>>. Acesso em: 25 jan 2023.

## Intercambialidade em escovas dentais: economia sustentável de projeto para saúde

### *Interchangeability in toothbrushes: sustainable design economy for healthcare*

Sophia Moreira de Abreu, Graduanda em Design, UFMG

[sophiamoreiraa21@gmail.com](mailto:sophiamoreiraa21@gmail.com)

Fernando José da Silva, Doutor, UFMG

[fernandojsilva@ufmg.br](mailto:fernandojsilva@ufmg.br)

#### Resumo

A higiene bucal é um hábito de extrema importância para redução de doenças bucais, como cáries, dentre outras. O uso de escova dental normalmente resulta em grande consumo e descarte destes produtos, gerando grande acúmulo de resíduos atingindo lixões, rios e mares. O objetivo do projeto foi desenvolver uma escova dental com ponta removível e cambiável, de fácil fabricação, reduzindo custos, trazendo benefício à população. A proposta é inspirada em soluções na natureza, promovendo uso de menor quantidade de matéria-prima, gerando intercambialidade entre peças, reduzindo custo da fabricação, além de conscientização à população diminuindo descarte de resíduos no meio ambiente.

**Palavras-chave:** Escova dental; Intercambiável; Biomimética; Saúde coletiva; Design sustentável

#### Abstract

Oral hygiene is an extremely important habit for reducing oral diseases, such as cavities, among others. The use of a toothbrush normally results in large consumption and disposal of products, generating a large accumulation of waste reaching landfills, rivers and seas. The objective of the project was to develop a toothbrush with an advanced and exchangeable tip, easy to manufacture, economical costs, bringing benefits to the population. The proposal is inspired by solutions in nature, promoting the use of less raw material, generating interchangeability between parts, reducing manufacturing costs, as well as raising awareness among the population by reducing waste disposal in the environment.

**Keywords:** Toothbrush; Interchangeable; Biomimicry; Collective health; Sustainable design

## 1. Introdução

A origem dos hábitos de higiene bucal do ser humano são o resultado de uma herança de costumes que teve início com antigos ancestrais. Segundo Hlusko et al [1], marcas encontradas em fósseis de homínidos provam a prática de uma raspagem nos dentes. Acredita-se que essa prática era resultado de uma tentativa de aliviar dores bucais, uma vez que, não existia conhecimento da higiene bucal na época e com isso inflamações poderiam ser comuns e naturalmente havia tentativas de mitigá-las. Com o avanço das pesquisas na área da saúde, hoje é de conhecimento geral que uma boa higiene bucal é a melhor maneira de prevenir a proliferação de bactérias indesejadas e a manutenção de uma boca saudável. Os passos recomendados por profissionais da área incluem o uso de fio dental regularmente e escovar os dentes após as refeições, a fim de eliminar restos de alimentos. Por uma dedução lógica, é possível perceber que o uso de escovas de dente é extremamente comum e importante para a manutenção da saúde coletiva, o que resulta em uma alta necessidade da troca do produto com regularidade, ou seja, a procura e a compra do produto é constante e realizada por grande parte da população.

As escovas de dente possuem uma vida útil bem determinada, uma vez que, suas cerdas sofrem desgaste com o uso, o que pode comprometer a eficiência da limpeza bucal. Esse desgaste pode ocorrer de maneira natural devido ao atrito das cerdas com os dentes, em decorrência de um mau uso do produto, que ocorre quando o usuário coloca muita força na hora de escovar os dentes ou ainda devido ao uso de um material de baixa qualidade para a confecção da escova. Além disso, a boca possui inúmeras bactérias que podem se proliferar nas cerdas. Por esses motivos, especialistas recomendam que as escovas sejam trocadas trimestralmente, para evitar que ocorra a queda de eficiência e conseqüentemente uma falha na manutenção da saúde bucal.

Considerando uma renovação a cada quatro meses das escovas de dente por pessoa no Brasil, numa população estimada em 140,1 milhões de usuários na faixa etária de 14 a 65 anos, conforme dados do IBGE [2], chega-se ao elevado número de 422 milhões de escovas utilizadas anualmente. Mesmo considerando que nem todas as pessoas trocam as escovas com esta regularidade, como recomendado por especialistas, pode-se observar que se este número evidencia a quantidade de produto que é totalmente descartado contribui imensamente para o acúmulo de resíduos sólidos descartados pelo ser humano a cada ano.

O objetivo deste trabalho foi de propor que as escovas de dente com pontas intercambiáveis possam reduzir a quantidade de plástico descartado, uma vez que, com este novo produto, não será necessário que toda a escova de dente seja descartada. No mercado é possível encontrar algumas marcas que comercializam produtos similares, como é o caso da Colgate Pro Planet [3], com o cabo fabricado em alumínio, e da Oceanrespect [4], com escovas produzidas em bambu. Estes similares possuem preço elevado com desestímulo ao seu consumo, e no caso do bambu, uma matéria prima de baixa estabilidade física estrutural por se tratar de um material orgânico, e que em contato com a água, reduzirá muito seu tempo limite de uso devido à degradação natural do material.

Ao colocar o Brasil como referencial, dados elaborados pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe) [5] mostram que apenas no ano de 2022, o país gerou 13,7 milhões de toneladas de resíduos plásticos, o que equivale a uma quantidade de 64 quilos por pessoa anualmente. O plástico encontrado em oceanos, rios e mares corresponde a 48,5% do total de materiais poluentes, sendo que aproximadamente 22 milhões

de toneladas de plástico atingem o meio ambiente, e 3 milhões de toneladas acabam chegando ao oceano e nos rios e mares.

Pensar em preservar o meio ambiente e tomar ações sustentáveis na criação de um produto está diretamente ligado ao conceito de biomimética, área da ciência que coloca a natureza como uma referência de pesquisa, uma vez que, nela tudo funciona de maneira eficiente e prática. Após milhões de anos de um aprimoramento constante, a natureza tem muito a ensinar sobre diversos aspectos da vida humana. Neste sentido, Benyus [6], propõe colocar a natureza no papel de modelo, medida e mentora, fazendo com que o projeto não apenas se inspire no que a ela tem a oferecer, mas que também a respeite durante o processo de desenvolvimento e distribuição. Além disso, Detânico, Teixeira e Silva [7] constatam que o método de analogia dialoga muito bem com o biomimetismo, reiterando a ideia de buscar soluções de projetos de produto na natureza. Decodificar seu funcionamento e relações entre o modo como os animais, as plantas e todo o meio natural realizam tarefas simples é uma alternativa para o ser humano solucionar diversos desafios.

## 2. Referencial teórico

De acordo com Ritchie [8], em 2019 o Brasil estava entre os cinco países com maiores índices de resíduos plásticos mal gerenciados, chegando ao número de 5,34%. Isso quer dizer que a maioria do plástico consumido no país não é reciclado e recebe destinos não favoráveis ao meio ambiente, como aterros, lixões, e incineração. O país sofre com um mal gerenciamento do plástico que é consumido por sua população e isso faz com que eles acabem tendo uma maior chance de parar nos rios, que levam estes resíduos para os oceanos. Um dos problemas do descarte inadequado de plástico é a alteração da dinâmica da vida na água, seja em rios ou mares, os seres vivos presentes nestes ecossistemas estão sujeitos a interferências causadas pela poluição das águas. Tommasi [9] salienta que o resultado da interferência dos resíduos no meio aquático levam à alteração da qualidade da água, a destruição de algumas espécies de plantas, o acúmulo de substâncias tóxicas que podem afetar a vida marinha, o fechamento de praias para atividades recreativas, devido à queda da qualidade da água, entre outras. Todas essas mudanças acabam eventualmente com um desfecho negativo para os seres humanos, como as águas ficando impróprias para uso, animais marinhos contaminados sendo ingeridos pela população e o aumento da extinção de espécies botânicas. Não apenas os recursos hídricos são afetados pelo descarte inadequado de plásticos, os lixões urbanos são um grande exemplo da consequência do mal gerenciamento de resíduos sólidos no país, observando que a correta reciclagem não ocorre na maioria das cidades e regiões do país.

O petróleo é um recurso não renovável muito explorado por dar origem a diversos produtos; um deles é o plástico, que possui muitas vantagens produtivas e baixo custo, sendo um atrativo aos produtores. Entretanto, existem outras maneiras de produzir este polímero sem perder suas vantagens para o processo produtivo utilizando recursos renováveis, como é o caso do bioplástico. Telles, Saran e Unêda-Trevisolli [10] dizem que pesquisas sobre plásticos biodegradáveis mostram a utilização de inúmeras matérias-primas naturais e também renováveis, como cana de açúcar e proteína de soja, recursos abundantes no Brasil. O incentivo à produção de bioplástico no país é vantajoso, tanto para o meio ambiente, quanto para os produtores, uma vez que, reduz a dependência do petróleo, um recurso não-renovável.

Como Pazmino [11] destaca, o Design Sustentável é uma vertente do Design que visa criar e desenvolver de maneira ecologicamente correta, economicamente viável e socialmente benéfico a todas as classes da sociedade, constituindo um encontro entre o bem ambiental, social e financeiro. A importância dessa abordagem é a abrangência de acessos e conexões

gerados, prezando pelo bem-estar do meio ambiente e pela qualidade de vida de todas as pessoas, especialmente comunidades menos favorecidas.

Manzini e Vezzoli [12] dizem que a sustentabilidade ambiental é um objetivo a ser atingido e não uma direção a ser seguida. Com isso, é possível compreender a importância e a necessidade do design em lidar com a questão ambiental, na elaboração de projetos com esta ênfase, como uma obrigação, ou um pré-requisito, e não como uma preocupação extra. Estar atento ao tipo de material ambientalmente adequado e ao processo de produção menos nocivo ao meio ambiente e aos trabalhadores é essencial para o desenvolvimento de um projeto que dialoga com as necessidades do usuário, uma busca constante de profissionais desta área.

Para o desenvolvimento do produto em questão houve uma pesquisa sobre como a natureza poderia inspirar a produção de pontas cambiáveis. Como fixar a ponta da escova de dente de maneira eficiente e segura, mas ainda permitindo sua retirada do cabo? Esse foi o questionamento central na busca por soluções semelhantes na natureza. As inspirações encontradas foram o funcionamento das garras de aves de rapina; o modo de dispersão das sementes com ganchos; e a maneira como as penas de controle das aves se organizam.

As chamadas aves de rapina, são aves cujos hábitos de alimentação se caracterizam como predatórios, o que significa que elas precisam ir atrás de outros animais para se alimentarem [13]. Para que possam caçar de maneira eficiente suas presas, elas possuem garras fortes e em formato de gancho, possibilitando a esses animais capturar outros ao segurá-los de uma maneira que não conseguem se soltar. A figura 1 abaixo mostra as garras contraídas de uma Harpia sul americana, evidenciando o movimento mencionado.



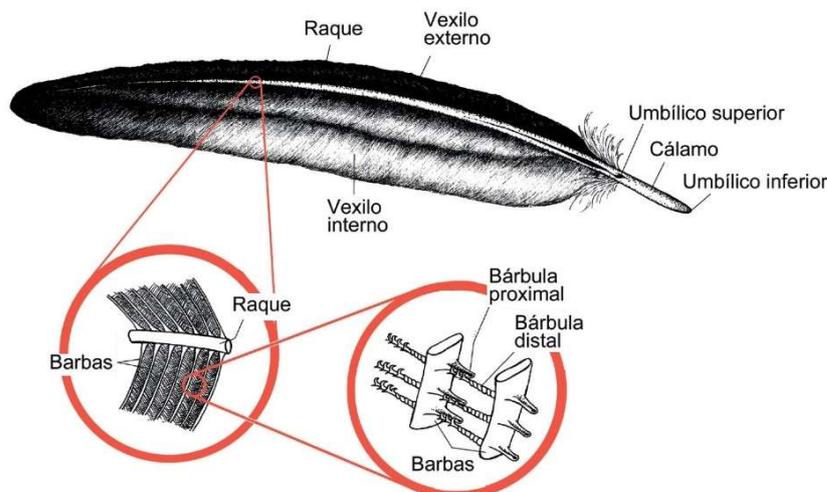
**Figura 1:** Garras de Harpia. Fonte: Imagens Yandex. (<https://encurtador.com.br/iruUX>)

As plantas possuem diferentes métodos de dispersão de sementes, a fim de garantir uma maior chance de germinação e uma possibilidade de colonização de novos territórios. Algumas plantas possuem um modo de dispersão chamado de epizoocoria, caracterizado pelo enganchamento de suas sementes em animais que irão realizar o seu transporte para outras regiões [14]. A Burr é uma semente ou fruto seco que possui ganchos que se prendem nos pelos dos animais, sendo um exemplo do método mencionado acima. A partir desta característica, foi elaborado um modo de possibilitar o desenvolvimento de escovas de dente com ponta cambiável. A figura 2 abaixo mostra um exemplo e característica desta semente.



**Figura 2:** Semente de Burr. Fonte: Imagens Yandex.  
([https://live.staticflickr.com/2602/3704271620\\_6fb6741aed\\_b.jpg](https://live.staticflickr.com/2602/3704271620_6fb6741aed_b.jpg))

Outra inspiração para o desenvolvimento de uma escova de dente com ponta cambiável é a forma de organização das penas de contorno das aves, que são o tipo de pena que reveste a maior parte do corpo do animal. A raque é a responsável pela sustentação da pena fora da pele; ela possui ramificações laterais formadas pelas barbas, que são pequenas estruturas responsáveis pela formação do contorno da pena. As barbas são presas umas às outras por estruturas chamadas bárbulas, que possuem pequenos ganchos posicionados entre as barbas, oferecendo resistência [15]. A figura 3 abaixo mostra os componentes deste tipo de pena.



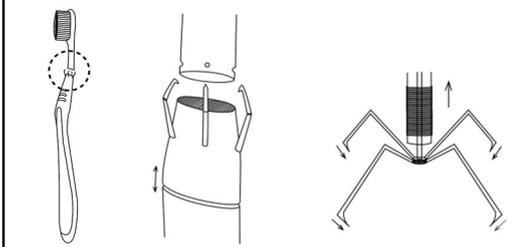
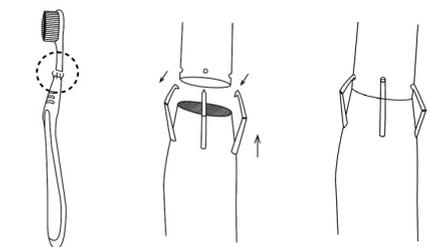
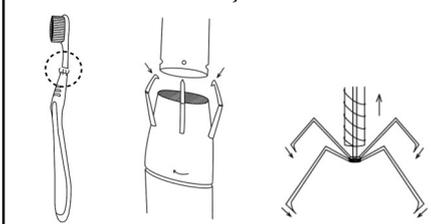
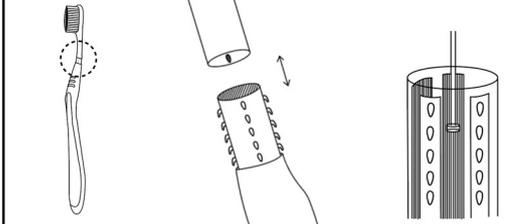
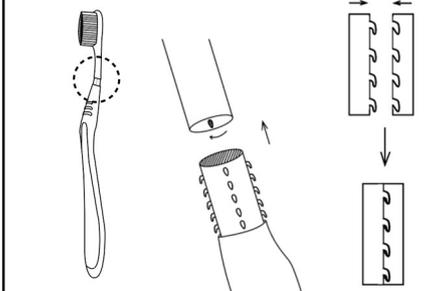
**Figura 3:** Bárbulas. Fonte: USP/Univesp, Trajano [15], p.6.

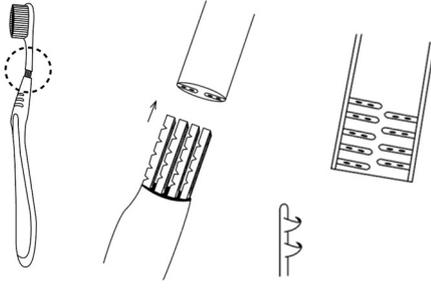
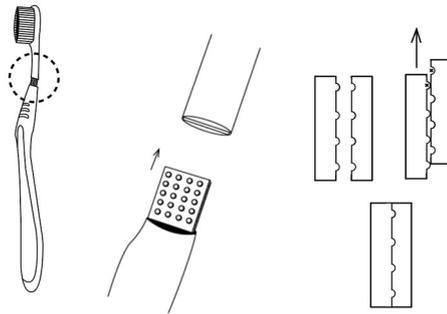
### 3. Estudo de Caso

A proposta deste estudo de caso consistiu no desenvolvimento de uma escova de dente com ponta intercambiável, contando com um cabo resistente que é feito com o propósito de durar mais que os cabos das escovas convencionais que são fixos, buscando uma diminuição da quantidade de descarte de plástico no meio ambiente, uma vez que, uma menor quantidade de material possa ser descartada após a perda de sua eficiência.

Três propostas de diferentes cabos são feitas, cada uma inspirada em uma solução da natureza diferente. O quadro 1 a seguir ilustra detalhadamente o funcionamento das propostas, facilitando a compreensão.

**Quadro 1:** Matriz de Soluções Alternativas para Escovas de Dente Intercambiáveis

Garras de aves de rapina	<p>1.1 Sistema de botão</p>  <p>Sistema de molas similar a um botão de acionamento de uma caneta. Ao pressionar a ponta da escova no cabo, as garras se fecham prendendo a ponta da escova ao cabo.</p>	<p>1.2 Sistema de encaixe em clique</p>  <p>Sistema de garras que se travam de maneira análoga a um clique. Após encaixar a ponta ao cabo, basta pressionar as garras e prendê-las com um clique.</p>
	<p>1.3 Sistema de rotação</p>  <p>Sistema de rosquear. Ao puxar a extremidade do cabo para cima, é possível rotacionar a extremidade superior do cabo e as garras se fecham. Pressionando a extremidade para baixo a rotação é bloqueada</p>	
	Sementes com ganchos	<p>2.1 Sistema de botão</p>  <p>Sistema de molas similar a um botão de acionamento de uma caneta. O encaixe é feito com a união da ponta e do cabo. Para separá-las basta pressionar a ponta no cabo acionando o sistema de mola e liberando o encaixe dos ganchos.</p>
<p>2.3 Sistema de rotação e encaixe</p>  <p>A ponta e o cabo se unem com o encaixe dos ganchos do cabo nas depressões anguladas no interior da ponta da escova. A ponta é encaixada no cabo e em seguida rotacionada para o encaixe total acontecer.</p>		

Organização de penas de contorno	<p>3.1 Sistema de rotação e encaixe</p>  <p>A ponta é encaixada sobre o cabo e após isso rotacionada para que os ganchos na ponta se prendam às fissuras do cabo.</p>	<p>3.2 Sistema de encaixe em clique</p>  <p>Sistema de conexão por pressão. As pequenas esferas no cabo são presas na parte inferior da ponta por pressão, prendendo e liberando a ponta da escova.</p>
	<p>Fonte: os próprios autores.</p>	

Em relação às propostas, observou-se que as mesmas foram inspiradas nos elementos já citados na natureza; seguem as explicações de cada proposta. As garras das aves de Rapina são uma fonte de inspiração para o desenvolvimento de uma escova de dente cujo cabo possui uma extremidade similar às patas do animal, sendo capaz de agarrar a ponta cambiável da escova de maneira segura e estável. Outra inspiração foram as sementes que se dispersam na natureza por meio de seu enganchamento no revestimento da pele de alguns animais. Nela o cabo possui uma extremidade com quatro fileiras de ganchos e a ponta da escova possui quatro fileiras de depressões anguladas na parte interna, nas quais os ganchos irão se prender, garantindo a conexão entre as duas partes da escova.

A proposta da escova inspirada nas penas de contorno possui cabo e a ponta da escova que se mantém unidos de maneira similar à conexão das barbas e bárbulas. O cabo conta com uma extremidade terminada em estruturas finas semelhantes às barbas, com pequenos cortes que garantem a união com a ponta, que contém em sua parte interna estruturas similares às bárbulas, as quais possuem ganchos que se prendem no cabo. Os cabos foram concebidos para serem individuais, ou seja, cada pessoa terá o seu próprio cabo. Isso se deve ao fato de que, a fim de evitar o desgaste acelerado do objeto, é recomendado que ele não sofra atritos diários, o que consiste em não trocar a ponta das escovas com alta frequência, visando garantir uma maior durabilidade do produto. Em suma, não é recomendado que uma pessoa compartilhe o mesmo cabo diariamente com outra.

Apesar de os cabos serem individuais, o intuito é fazer com que as pontas sejam vendidas em embalagens econômicas, a fim de diminuir tanto o gasto com a produção das escovas, não sendo necessário a produção de cabos, quanto o gasto com a produção de embalagens, que além de poderem ser menores, devido à redução de tamanho das pontas em relação às escovas com cabos fixos, também podem ser vendidas em maiores quantidades, como em embalagens familiares. As pontas podem ser confeccionadas em diferentes cores, o que é uma ótima opção para pacotes com mais de uma ponta, incentivando o compartilhamento e também se tornando uma opção de variedade aos usuários, que podem estar sempre trocando de cores a cada troca de escova.

Em virtude da sua caracterização de inovação tecnológica, o projeto está sendo submetido para proteção industrial, junto ao INPI.

#### 4. Resultados

As escovas de dente com pontas intercambiáveis inspiradas na natureza são uma proposta de projeto muito promissora, uma vez que, a sociedade, a indústria e o meio ambiente são beneficiados, obtendo resultados positivos com sua implementação. A população poderá se beneficiar com a possibilidade de ter acesso a um produto de higiene básica a um custo menor, com incentivo ao cuidado e manutenção da saúde bucal de populações de diversas faixas econômicas. Com esta nova proposta, as indústrias passam a necessitar de uma menor quantidade de material, tanto para a produção da unidade de escova, quanto para a confecção das embalagens, reduzindo assim, o custo de fabricação. Por fim, o meio ambiente contará com uma queda no índice de descarte de plástico, de modo que uma grande quantidade de cabos e embalagens não sejam mais descartados com a mesma frequência.

Os resultados em relação à quantidade de plástico que deixaria de ser descartado podem ser calculados utilizando a quantidade de escovas de dente vendidas anualmente no Brasil, que foi calculado anteriormente e corresponde a um valor de 422,1 milhões de escovas. A massa de uma escova convencional de cabo fixo é de aproximadamente 12 gramas e a ponta da escova é de 3 gramas. Com isso, é possível concluir que o cabo constitui a maior parte de uma escova e, portanto, sua separação da ponta será vantajosa para a redução do descarte.

A partir dos números obtidos, o cálculo mostra que o descarte das escovas de dente convencionais equivalem a uma quantidade aproximada de 5.065 toneladas de resíduos descartados anualmente no Brasil, enquanto o descarte somente da ponta equivale aproximadamente a 1.266 toneladas de plástico, o que corresponde a cerca de 25% do total descartado. Em suma, com a utilização de um cabo não descartável como este proposto, é possível alcançar uma diminuição de até 75% do descarte de plástico deste produto no Brasil.

Os resultados mostram que a implementação deste projeto está de acordo com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU) [16] para o desenvolvimento de uma agenda mundial que incentiva a construção de políticas públicas a fim de potencializar o desenvolvimento do planeta. Dos 17 objetivos, chamados de Agenda 2030, pode-se destacar seis, com os quais este projeto contribui: ODS 3: saúde e bem-estar; ODS 9: indústria, inovação e infraestrutura; ODS: 10 redução das desigualdades; ODS 12: consumo e produção responsáveis; ODS 13: ação contra a mudança global do clima e ODS 14: vida na água.

## 5. Considerações Finais

O projeto aqui analisado teve um foco na área de saúde coletiva, com um destaque na higiene bucal da população brasileira. A proposta de uma escova de dente intercambiável foi idealizada com o intuito de reduzir a quantidade de plástico descartado no meio ambiente, agindo de acordo com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, voltados para a Agenda 2030. Entretanto, essa proposta pode ir além da área escolhida para o estudo, as três propostas de diferentes cabos também podem ser aplicadas em outras áreas que utilizam de materiais com cabos. Alguns exemplos são a área da beleza, com pincéis de maquiagem; a área da arte, com pincéis de pintura; e a área da construção, com ferramentas que possuem diversas pontas. Ademais, é importante destacar a responsabilidade dos designers em pensarem soluções ambientalmente conscientes, que sejam menos nocivas ao planeta e que sejam produzidas com materiais ambientalmente adequados, que visam um processo de produção menos nocivo ao meio ambiente e às pessoas envolvidas.

Os autores agradecem o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, FAPEMG, Edital PRPq 04/2023.

## Referências

- [1] HLUSKO, Leslea J; SUWA, J.; KONO, RT; MAHANEY, MC. Genetics and the Evolution of Primate Enamel Thickness: A Baboon Model. *American Journal of Biological Anthropology*. Vol. 124, Issue 3, Jul 2004.
- [2] IBGE. Conheça o Brasil - População. Pirâmide Etária. Brasília: IBGE, 2022. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18318-piramide-etaria.html>
- [3] COLGATE PRO PLANET. Escova de dente com cabo de alumínio reutilizável. Disponível em: <https://www.colgate.com/es-ar/colgate-proplanet>
- [4] OCEANRESPECT. Escova de dente com cabeçz intercambiável em bambu. Disponível em: <https://www.logicaecologica.pt/product/escova-de-dentes-com-cabeca-intercambiavel-em-bambu>
- [5] BOCCHINI, Bruno. Brasil gerou 64 quilos de resíduos plásticos por pessoa em 2022. Brasília, Agência Brasil. 2023. Disponível em: <https://encurtador.com.br/yQV35>
- [6] BENYUS, Janine M. *Biomimicry. Innovation Inspired by Nature*. New York: William Morrow, 1997.
- [7] DETÂNICO, Flora; TEIXEIRA, Fábio Gonçalves; SILVA, Tânia L. Koltermann. A Biomimética como Método Criativo para o Projeto de Produto. *UFRGS: Design & Tecnologia*, 02, 2010.
- [8] RITCHIE, Hannah. Where does the plastic in our oceans come from? *Our world in data*. 2021. Disponível em: <https://ourworldindata.org/ocean-plastics>
- [9] TOMMASI, Luiz Roberto. Tendências da Poluição dos Oceanos. São Paulo: Instituto Oceanográfico, Boletim IG-USP, Ano 6, p.94-8, 1989.
- [10] TELLES, Mariana; SARAN, Luciana; e UNÊDA-TREVISOLLI, Sandra. Produção, Propriedades e Aplicações de Bioplástico Obtido a Partir de Cana-de-açúcar. *Ciência & Tecnologia: FATEC-JB, Jaboticabal*, v. 2, n. 1, p. 52-63, 2011.
- [11] PAZMINO, Ana Verónica. Uma reflexão sobre Design Social, Eco Design e Design Sustentável. I Simpósio Brasileiro de Design Sustentável. Curitiba, 2007.
- [12] MANZINI, Ezio; VEZZOLI Carlo. *O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os resqúicios ambientais dos produtos industriais*. São Paulo: Edusp, 2005.
- [13] MENQ, Willian. *Aves de Rapina Brasil*: [http://www.avesderapinabrasil.com/aleatorias/o\\_que\\_sao\\_avesderapina.htm](http://www.avesderapinabrasil.com/aleatorias/o_que_sao_avesderapina.htm)
- [14] DEMINICIS, Bruno Borges; VIEIRA, Henrique Duarte; ARAÚJO, S.A.C.; JARDIM, J.G. PÁDUA, F.T.; CHAMBELA NETO, Alberto. Dispersão Natural de Sementes: Importância, Classificação e sua Dinâmica nas Pastagens Tropicais. *Archivos de Zootecnia*. Vol 58 (R), p.36. 2009. Disponível em: <https://www.uco.es/ucopress/az/index.php/az/article/view/5073/3284>
- [15] TRAJANO, Eleonora. *Aves. Tópico 6*. São Paulo: Licenciatura em Ciências, USP/Univesp, s.d. Disponível em: [https://midia.atp.usp.br/impressos/lic/modulo03/vertebrados\\_PLC0024/Vertebrados\\_top06.pdf](https://midia.atp.usp.br/impressos/lic/modulo03/vertebrados_PLC0024/Vertebrados_top06.pdf)
- [16] ONU BRASIL. *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. Brasília: ONU Brasil, 2024. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>

## Tendências do *Slow Fashion*: O Impacto das Redes Sociais na Conscientização, Comunicação e Comportamento do Consumidor

### *Slow Fashion Trends: The Impact of Social Media on Consumer Awareness, Communication, and Behavior*

Íris Malta da Silva, graduanda de design de produto - UFSC

irismaltadasilva2@gmail.com

Paulo Cesar Machado Ferroli, Dr. – Virtuhab - UFSC

irismaltadasilva2@gmail.com

#### Resumo

Este artigo aborda os Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis da ONU para 2030, tendo como principal foco o objetivo 12 intitulado “Consumo e Produção Responsáveis”. De modo pontual relaciona a conexão entre o *slow fashion* e as mídias sociais e busca fomentar estratégias de comunicação persuasiva. Como objetivo geral procura fomentar a relação entre os desejos dos consumidores e das marcas com relação à sustentabilidade, com aspectos de influência econômica, social e ambiental. Por fim, apresenta estratégias de design e marketing para um dos caminhos da sustentabilidade na moda, com uma abordagem socialmente justa e de baixo impacto ambiental.

**Palavras-chave:** *slow fashion; sustentabilidade; consumo sustentável; comunicação persuasiva*

#### Abstract

*This article looks at the UN's Sustainable Development Goals for 2030, with the main focus on goal 12 entitled "Responsible Consumption and Production". Specifically, it relates the connection between slow fashion and social media and seeks to promote persuasive communication strategies. As a general objective, it seeks to foster the relationship between the desires of consumers and brands in relation to sustainability, with aspects of economic, social and environmental influence. Finally, it presents design and marketing strategies for one of the paths to sustainability in fashion, with a socially just approach and low environmental impact.*

**Keywords:** *slow fashion; sustainability; sustainable consumption; persuasive communication*

## 1. Introdução

As plataformas digitais facilitam conexões, compartilhamento de informações e hábitos de consumo, mas também levantam preocupações sobre os impactos negativos do *fast fashion*. Paradoxalmente, o crescimento das redes sociais também tem um impacto positivo na disseminação da cultura *slow fashion*.

Segundo Ferraz e Ferreira (2022), no início do século XXI, houve a expansão do *fast fashion*, caracterizada pela produção em massa e pelo avanço da tecnologia que promoveu a fabricação "just in time", garantindo que peças do varejo circulassem mais rapidamente, um modelo adotado por marcas como Zara e H&M (Clark, 2008, apud Ferraz e Ferreira, 2022). Esta produção em larga escala contribuiu para o agravamento da poluição do planeta e incentivou a utilização de trabalho com baixa remuneração (Berlim, 2012, apud Ferraz e Ferreira, 2022). Conforme Niinimäki et al. (2020, apud Ferraz e Ferreira, 2022), o consumo global de roupas aumentou em 62 milhões de toneladas por ano e estima-se que chegará a 102 milhões de toneladas até 2030. Cerca de 500 bilhões de dólares em roupas são descartados anualmente, sendo muitas peças pouco usadas e não recicladas (Ecycle, 2021, apud Ferraz e Ferreira, 2022). Diante desse cenário, com a necessidade de reverter os danos causados ao meio ambiente e à sociedade, surgiu uma nova prática de produção: o *slow fashion*.

O crescente avanço da tecnologia e das redes sociais está transformando o modo como a moda (de forma geral) é comercializada, impulsionando cada vez mais o movimento *slow fashion* de consumo. Embora ainda esteja progredindo lentamente, a moda sustentável já mostra sinais de se tornar uma tendência no varejo. No Brasil, a Renner, que ocupa a oitava posição no ranking BrandZ Brasil no ano de 2020, com um crescimento de 19% em valor de marca, anunciou uma parceria com o site de brechó Repassa. Esta parceria permite que os clientes vendam roupas que não utilizam mais, incentivando o consumo consciente. Os consumidores podem escolher entre sacar o dinheiro, doar ou fazer uma nova compra com os valores obtidos. No cenário global, a gigante do fast fashion H&M introduziu uma máquina de reciclagem de roupas em uma de suas unidades em Estocolmo, Suécia. Esta máquina transforma roupas usadas em peças novas, reforçando o princípio da circularidade na moda. A H&M cobra entre 10 e 15 euros pelo uso da máquina, e os valores arrecadados são destinados à continuidade das pesquisas sobre o uso sustentável das roupas produzidas pela marca (KANTAR, 2020).

Embora as redes sociais tenham um papel fundamental na disseminação da moda sustentável, a interação entre o usuário com o meio tecnológico de forma positiva para o incremento e exploração do *slow fashion* ainda carece de uma análise aprofundada. A intenção deste artigo é apresentar os benefícios da utilização das redes sociais como ferramenta de incentivo ao consumo de produtos da moda lenta. Entender como as ações digitais influenciam na compra de moda sustentável e compreender as ferramentas envolvidas no processo de escolha do consumidor é de extrema importância para a ampliação de uma moda mais consciente e com um menor impacto no planeta.

Além disso, haverá a identificação dos possíveis mecanismos que estimulam os usuários a optarem pela moda lenta, além de analisar os fatores inseridos no contexto online que possam potencializar essa interação. Para atingir esse critério, será empregada uma pesquisa quantitativa de estudo de casos. Essa abordagem permitirá um conhecimento detalhado das características dos consumidores além de permitir identificar de que forma as iniciativas digitais impactam a aquisição de produtos de moda sustentável.

Este estudo busca contribuir para a compreensão dos efeitos positivos das redes sociais na moda lenta, fornecendo feedback para empreendedores no ramo, designers UX/UI e usuários. Ao citar ferramentas do marketing, do design e da psicologia, espera-se atribuir uma visão mais precisa de como utilizar essas abordagens com foco para a sustentabilidade.

Ademais, os resultados obtidos buscam aumentar o acesso e consumo à moda circular, diminuindo assim os diversos efeitos negativos do *fast fashion*.

## 2. Procedimentos Metodológicos

Buscando atenuar os impactos do consumo desenfreado de roupas e acessórios estabelecidos na introdução deste artigo, é necessário entender o impacto da tecnologia no campo do *slow fashion*. Para isso, é preciso estabelecer os principais métodos utilizados. A seguir, estão delineadas as etapas essenciais do projeto que visa à apresentação deste artigo.

O artigo será estruturado do seguinte modo: imersão no tema através da análise qualitativa com foco na entrevista de 4 consumidores de vestuário customizado feita entre os dias 10 a 20 de agosto de 2023, complementação da pesquisa por meio de uma análise quantitativa de um questionário intitulado “*Tendências x Moda Consciente*”, com um total de 38 respostas sendo estas computadas entre os dias 20 e 30 de agosto, revisão da literatura sobre a relação entre o *slow fashion* e as mídias sociais, correlação entre a metodologia aplicada na pesquisa e suas conclusões, análises conclusivas, implicações práticas e potenciais trajetórias para investigações subsequentes.

### 2.1 Pesquisa Contextual

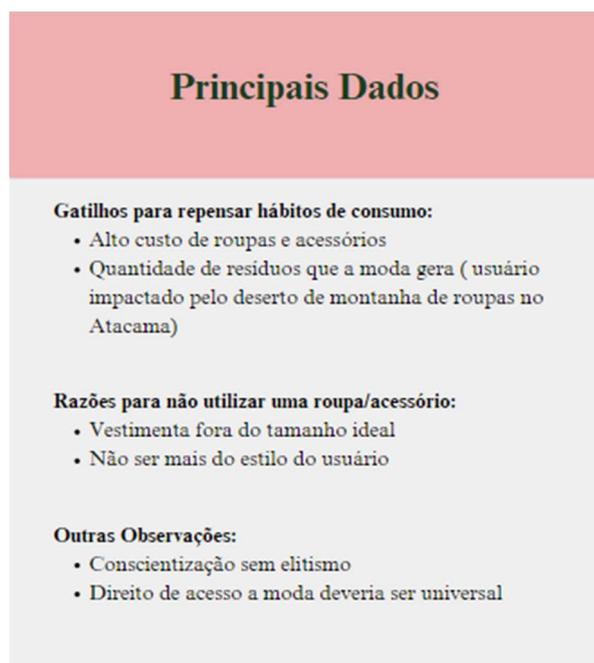
Nesta etapa, foram coletados dados importantes do público-alvo, as informações adquiridas dessa ferramenta propiciaram feedback pertinentes para as métricas do projeto.

#### 2.1.1 Etapa Qualitativa

No início desse processo, entre os dias 10 a 20 de agosto, a fim de explorar da melhor forma a análise quantitativa, foram entrevistados usuários consumidores de peças customizadas que pudessem fornecer materiais de referência sobre moda sustentável e design aplicado à jornada de interação do usuário com tais produtos e sites. A estruturação do roteiro de perguntas foi fundamentada através de informações sobre contexto de uso e possíveis problemáticas na relação usuário, redes sociais e produto final. Aplicou-se a ferramenta em 4 pessoas que têm o hábito de personalizar seu vestuário. As entrevistadas 1 e 2 são estudantes de design, a entrevistada 3 é estudante de moda e a quarta trabalha no ramo artesão-artista.

A proposta foi identificar pontos de convergência e divergência entre ambos os relatos, com o objetivo de aprimorar o processo de construção da pesquisa. É importante ressaltar que a mesma ainda está em andamento como parte de um projeto que será posteriormente divulgado.

Os dados contemplados a partir do método descrito ajudaram a entender o contexto de uso dos usuários e suas ações para com a indústria da moda. Na figura 1 mostram-se as principais observações a esse respeito que foram identificadas e separadas.



**Figura 1. Resumo geral da pesquisa introdutória. Fonte: própria.**

Esta etapa de pesquisa, forneceu informações cruciais nas quais serão construídas posteriormente a análise dos resultados, com o intuito de compreender melhor o impacto das redes sociais sobre a área de *slow fashion*.

### 2.1.2 Etapa Quantitativa

Em conjunto com a etapa descrita acima, para complementar e trazer novas informações a respeito da temática, entre os dias 20 a 30 de agosto, um total de 38 respostas foram computadas num questionário online intitulado “*Tendências x Moda Consciente*”, alcançando principalmente jovens adultos entre 18 e 28 anos (maior público presente nos perfis da rede social aplicada). O intuito foi absorver parâmetros e correlações a partir das respostas com a finalidade de entender os usuários e sua analogia com a moda.

Os dados obtidos através do método descrito contribuíram para uma maior compreensão do consumidor e das suas interações com o conceito *slow fashion*. As principais observações relacionadas a esse tema foram identificadas e separadas na figura 2.

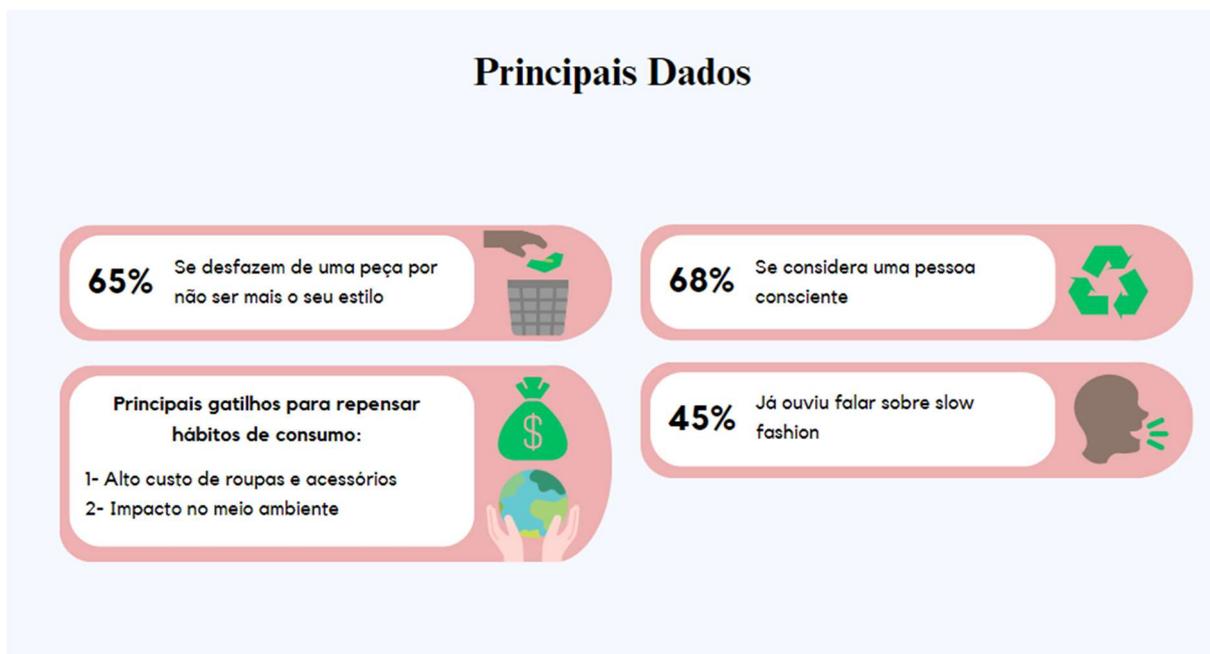


Figura 2. Principais dados da pesquisa introdutória. Fonte: própria.

Esse questionário atribuiu informações que estabeleceram bases concretas para a análise dos resultados na seção de conclusão deste artigo e em conjunto com as entrevistas possibilitou uma análise abrangente das correlações entre o *slow fashion* e a influência das redes sociais.

## 2.2 Fontes Documentais

A priori, para melhor entendimento da pesquisa, é necessário uma identificação dos termos *fast fashion* e *slow fashion*

Conforme descrito por Arya, professora assistente de desenvolvimento e marketing têxtil no Fashion Institute of Technology em Nova York (apud McDonald e Niciolida, 2023), o *fast fashion* é um modelo de negócio que se concentra na produção de peças de vestuário em grandes quantidades e o mais rápido possível, em resposta às tendências atuais. Este modelo visa oferecer aos consumidores uma ampla variedade de produtos que refletem as últimas tendências da moda, com ciclos de produção incrivelmente rápidos para garantir que as peças cheguem às prateleiras em tempo recorde.

Segundo Watson e Yan (apud Pereira, 2016), "o *slow fashion* é uma produção que não está sob os ideais do modelo *fast fashion* e não responde à rapidez das mudanças das tendências da moda". Além disso, encontra-se também a definição de que o *slow fashion* fortalece o vínculo entre o consumidor, suas peças de vestuário e os designers envolvidos.. Johansson (apud Pereira, 2016) afirma que "o *slow fashion* é uma corrente que fortalece a conexão do consumidor com a roupa e os seus designers, incluindo também os valores de comunidade e diversidade. Sendo assim, trata-se de um movimento que valoriza o esmero, a qualidade e o pensamento a longo prazo".

Após definir os conceitos mencionados anteriormente, é possível avançar na discussão sobre o tema da pesquisa estabelecida. A aplicação de palavras-chave em publicações especializadas na área resultou nas seguintes abordagens teóricas de pesquisa:

- Como as ações digitais influenciam na compra de artigos de moda sustentável?

O fomento do *slow fashion* se deve a uma maior conscientização por parte dos consumidores para um comércio justo, onde conforme Grose (2013) “[...] há uma demanda crescente por um comércio justo e produtos orgânicos, além da rastreabilidade das matérias primas”. A indústria de moda ética no mundo tem crescido, principalmente por conta da possibilidade de uma maior investigação através dos sites de busca e postagens sobre sustentabilidade e empresas atreladas a esse conceito.

Portanto entende-se que os internautas possuem fácil acesso a imensas quantidades de informação (JACOBY, 1997), que levam a uma possível conscientização de suas ações e interações com o mundo, tendo como eixo de suas decisões de compras o conceito amplo de sustentabilidade, presente nas propagandas e publicidades atuais nos mais diferentes tipos de mídias.

De acordo com Feital *et al.* (2008) a transformação no comportamento do consumidor é um processo que requer a sensibilização e a mobilização da sociedade. Nesse contexto, os meios de comunicação desempenham um papel fundamental ao envolver o público, estimulando tanto a consciência quanto a ação dos consumidores.

- Qual a importância do *slow fashion* nos dias atuais?

Segundo Ottman (2012), aderir a uma “marca verde” ou ação social de cunho ecológico virou tendência: 83% dos consumidores levantam essa bandeira com “tons” de verdes diferentes, criando segmentos e nichos de mercados altamente lucrativos. À vista disso, o meio ambiente deixa de ser um custo para se tornar um investimento rentável.

Para Ottman (2012), mais do que preocupação com o ecossistema e com a economia de dinheiro, as pessoas estão interessadas em sua saúde, sendo este o cerne do consumo consciente. Por isso as marcas que aderiram à tendência “verde”, ou seja, trabalhar com produtos orgânicos, usar de forma mais eficiente a energia, praticar a sustentabilidade, ser mais ecológica e reciclar produtos estão na liderança de vendas e visibilidade mercadológica.

Nesse aspecto, o uso de materiais sustentáveis, “verdes” ou ecologicamente corretos são termos recorrentes no mercado para impulsionar o conceito, nas pessoas, de um consumo consciente, ou pelo menos, regulamentado. Em Arruda e outros (2018), diversos autores contemplam a problemática conceitual envolvida na definição correta dos termos como materiais recicláveis, reaproveitáveis ou compostáveis, por exemplo. O mercado precisa ter uma relação de confiança para com seus consumidores, cuja ausência é apontada como um dos aspectos que notadamente estão levando a situação de atraso ou mesmo estagnação das metas do ODS para 2030.

- Como as marcas sustentáveis criam sua estratégia de comunicação?

Portanto existe o entendimento que haverá um envolvimento mais efetivo com um produto, marca ou serviço, se o consumidor se sentir julgado. Esse aspecto reforça o exposto no item anterior, da relação de confiança necessária entre os diversos atores do processo de consumo na moda. A relação do consumidor com um produto, marca, serviço ou ideia será maior se o mesmo sentir que será avaliado (julgado) ao obter tal produto, marca ou serviço, uma vez que o envolvimento com o objeto representa também a personalidade do consumidor e a imagem que desejará passar. (DHOLAKIA, 2001).

Caso a atitude do consumidor seja favorável ao consumo sustentável, especialmente se esse consumo estiver integrado a sua referência de estilo de vida a ser seguido, ele se tornará mais engajado com o conceito de moda lenta, ou seja, com o consumo de materiais sustentáveis e customização. Tendo como referência Zaichkowsky (1985), quanto maior a ligação do consumidor com a sustentabilidade, mais informação o mesmo buscará a respeito do objeto de consumo.

Essa logística acontece porque a maneira como o consumidor decide comprar um produto ou serviço está diretamente relacionada à importância atribuída a esse produto ou serviço (SOUZA *et al*, 2003). Os consumidores buscam formas para resolver seus problemas através das suas necessidades e desejos.

Além disso, as marcas que agregam valor (seja ele econômico, cultural ou social), são reconhecidas como influentes para a empresa e o mercado. De acordo com os estrategistas de marcas, o posicionamento é benéfico para a empresa, uma vez que a marca considerada forte transmite sensações de grandeza e segurança para quem a consome. Logo, caso a marca transpareça fraqueza, pode projetar desconfiança e fracasso. Portanto, características que contribuem de maneira positiva para a empresa tem o potencial de fortalecê-la, e o contrário também é válido, características negativas podem vir a enfraquecer a marca. Quanto mais sólida for a associação e o vínculo com os aspectos positivos, maior a possibilidade de agregar um valor econômico e visibilidade significativo.

Estes aspectos são conhecidos, tanto no mundo acadêmico quanto empresarial como dimensões da sustentabilidade: econômica, social e ambiental. Ou seja, não se pode negligenciar nenhum destes aspectos, pois o consumo não deve ser zerado, obviamente, pois isso acarretaria uma estagnação econômica que levaria milhões de pessoas à fome, com o fechamento de postos de trabalho, por exemplo. Esta dimensão, a econômica, contudo, deverá ser pautada em questões éticas e chanceladas pelos ODS, para que tenhamos a parte social e ambiental como apoio ao processo (LIBRELOTTO e outros, 2012).

O Green Brands Survey foi uma pesquisa de 2011 que entrevistou mais de 9000 pessoas de oito países (Alemanha, Austrália, Brasil, China, Estados Unidos, Índia França e Reino Unido) e ranqueou mais de 370 marcas. Nesse estudo, verificou-se que 60% dos consumidores desejam consumir produtos de empresas ambientalmente sustentáveis. Outro aspecto interessante, é que ademais de todos os países da pesquisa, dois se preocupam mais com o meio ambiente do que com suas economias. O Brasil tem o primeiro lugar com 72% dos entrevistados afirmando se preocuparem mais com o meio ambiente, acompanhado pela Índia com 59%.

Outro dado notável é o de que com relação a publicidade de produtos sustentáveis, os brasileiros são os que mais acreditam na sua veracidade; dentre esses, 91% consideram importante que as marcas informem e expliquem aos consumidores os benefícios de serem marcas verdes.

Neste cenário, é sempre interessante observar o que Mueller (2007) afirma, que estamos inseridos em um sistema no qual tudo se converte em mercadoria. Dessa forma, como consequência dos discursos verdes das marcas existe o impulsionamento do mercado, uma vez que a ideologia é benéfica para gerar valor às organizações.

#### - Impactos das Redes Sociais no Slow Fashion

As redes sociais desempenham um papel crucial na disseminação de informações e na formação de hábitos de consumo, influenciando significativamente comportamentos e decisões de compra. No contexto do slow fashion, essa influência se manifesta de diversas maneiras:

#### 1. Divulgação de Práticas Sustentáveis e Histórias de Marcas Éticas:

As redes sociais permitem que marcas de *slow fashion* compartilhem suas práticas sustentáveis e as histórias por trás de seus produtos. Segundo Jin e Ryu (2018), as redes sociais são uma plataforma poderosa para divulgar iniciativas sustentáveis e promover transparência nas operações das marcas, o que pode aumentar a confiança dos consumidores e fomentar um consumo mais consciente.

#### 2. Compartilhamento de Experiências e Conhecimentos:

Consumidores utilizam as redes sociais para compartilhar suas próprias experiências e conhecimentos sobre moda sustentável. Essa troca de informações entre os usuários contribui para a criação de uma comunidade engajada e informada. De acordo com McNeill e Moore (2015), o compartilhamento de informações e experiências pessoais nas redes sociais pode fortalecer a consciência ambiental e social entre os consumidores, incentivando práticas de consumo mais responsáveis.

#### 3. Influência na Conscientização e na Demanda por Produtos Sustentáveis:

As redes sociais não apenas disseminam informações, mas também moldam percepções e atitudes em relação ao consumo sustentável. Elas influenciam a conscientização e a demanda por produtos que respeitam os princípios do *slow fashion*. Solomon e Rabolt (2009) afirmam que as redes sociais têm a capacidade de influenciar significativamente as tendências de consumo, promovendo um maior interesse por produtos sustentáveis e éticos.

### 3. Aplicações e resultados

Com base na correlação entre os dados obtidos nas pesquisas de campo (entrevista e questionário) com a pesquisa documental, em resumo, pode-se observar alguns aspectos a serem pontuados:

- Na pesquisa contextual, especificamente nas entrevistas observou-se que o principal motivo para optar pela customização é o alto custo de aquisição de novas roupas e acessórios atrelados à crescente visibilidade que as redes sociais promovem ao compartilhar os efeitos catastróficos de grandes marcas de fabricação têxtil. Um exemplo característico citado foi a criação de montanhas de roupas.

- Já com relação aos questionários, é pertinente observar que um expressivo contingente de participantes (45% da amostra) já tinha familiaridade com o termo *slow fashion*. Além disso destaca-se um perfil majoritariamente consciente com relação ao meio ambiente, sendo este viés de pensamento encontrado em 68% dos integrantes da pesquisa.

Com referência as fontes documentais consultadas, pode-se resumidamente concluir:

- Ações digitais e a influência na compra de artigos de moda sustentável: atualmente os meios de comunicação digital geram uma imensa quantidade de informação para o usuário. Logo, é visível o papel crucial do ambiente tecnológico para estimular a ação e consciência dos consumidores, o que acontece através de propagandas (publicidades) que tem como base o conceito de sustentabilidade. Tal posicionamento influencia na conscientização e mobilização dos consumidores para aderirem cada vez mais à alternativas sustentáveis à moda globalizada.

- Importância do *slow fashion* nos dias atuais: grande parte dos consumidores optam por marcas que se preocupam com o meio ambiente, quase 85% dos consumidores preferem empresas com cunho ideológico “verde”. Portanto, esse tipo de posicionamento se tornou uma tendência extremamente eficaz de consumo. Com isso, a temática ambiental passa a ser vista no mercado como um investimento lucrativo ao invés de um custo.

- Criação da estratégia de comunicação nas marcas sustentáveis: os adereços materiais e imateriais do consumidor refletem a personalidade do mesmo e a imagem que ele busca passar. Portanto, gerar no usuário a sensação de desejo pelo produto ou um julgamento a não aquisição do item é uma forma de causar envolvimento afetivo com a compra.

- Impactos das Redes Sociais no *Slow Fashion*: a análise dos impactos das redes sociais no *slow fashion* demonstra que estas plataformas são essenciais para a promoção de práticas de consumo e produção responsáveis. As redes sociais permitem uma maior transparência nas operações das marcas, facilitam o compartilhamento de informações entre consumidores e influenciam diretamente a demanda por produtos sustentáveis. Através da divulgação de práticas éticas, do compartilhamento de experiências e do aumento da conscientização, as redes sociais contribuem de forma significativa para o crescimento do movimento *slow fashion*. Essa interatividade e troca de informações não só fortalecem a confiança dos consumidores nas marcas, mas também criam uma comunidade de indivíduos comprometidos com a sustentabilidade, o que é fundamental para a transição para um modelo de moda mais responsável e consciente.

Em paralelo a estas questões específicas deve-se considerar também que marcas que adicionam valor econômico, cultural ou social, são reconhecidas como influentes tanto para a empresa quanto para o mercado, tornando-as fortes nesse meio. Uma marca considerada forte, simboliza segurança e grandeza para quem a consome, tornando esse tipo de posicionamento benéfico para a empresa. Dessa forma, quanto mais sólida e expressiva for a integração com

aspectos positivos, cresce a probabilidade de gerar um valor econômico substancial e conquistar uma visibilidade significativa.

#### 4. Análises dos Resultados / Discussões

A abordagem *fast fashion* apresenta impactos negativos em vários âmbitos. Na questão vinculada a sustentabilidade social, por exemplo, tem-se a exploração de mão de obra, com condições de trabalho precárias, baixos salários e longas jornadas de trabalho (risco à saúde). Estes fatores, atrelados ao âmbito ambiental vinculado a um alto desperdício de recursos naturais devido à produção em larga escala e uma efêmera durabilidade dos materiais, levam ao descarte frequente. Ambas características fazem do movimento não só um risco à saúde humana, mas à saúde do nosso ecossistema.

A partir dessa consideração é essencial reavaliar o papel da moda e investir mais em sua capacidade como um catalisador de mudança. Seu impacto é de enormes proporções e necessita ser redirecionado para promover um desenvolvimento mais sustentável. Desta forma, o *slow fashion* se impõem como um caminho necessário para que a moda transmita ideologias éticas e sustentáveis.

Neste estudo, buscou-se entender a relação das mídias sociais com a moda lenta, uma vez que a internet é um veículo extremamente eficaz na promoção de novas ideias e padrões de consumo. Com o objetivo de entender as frustrações e motivações do consumidor através de uma análise qualitativa e quantitativa, foram aplicados um questionário e uma entrevista com um número seletivo de participantes. Outra questão a ser analisada era entender a influência na compra de artigos de moda sustentável através das ações digitais, juntamente em como é feita a estratégia de comunicação de marcas sustentáveis e a relevância do estilo de consumo sustentável nos dias atuais.

Na primeira proposição os usuários se sentem preocupados com a sustentabilidade, sendo muito influenciados pelas informações advindas da internet e tem um conhecimento já delimitado sobre o *slow fashion*, podendo demonstrar que o movimento já é difundido na sociedade.

Com relação à segunda proposição, teve como ferramenta de pesquisa estudos bibliográficos e neles pode-se observar que o ambiente tecnológico estimula a ação e consciência dos consumidores, principalmente através de publicidades e propagandas, sendo, portanto, uma excelente ferramenta de mudança nos hábitos de consumo. Ademais, a preferência de quase 85% dos consumidores por marcas com compromisso ambiental destaca a eficácia crescente dessa tendência de consumo. Isso transforma o meio ambiente de um custo em um investimento lucrativo, promovendo uma mudança fundamental no mercado em direção à sustentabilidade.

Outro ponto fundamental foi o entendimento que os adereços escolhidos pelo consumidor refletem sua personalidade e, portanto, é necessário criar um desejo emocional com o cliente para que haja o desejo de compra. Em contrapartida as marcas que tem valor econômico, cultural ou social se consolidam cada vez mais como marcas fortes no mercado. Isso ressalta a importância de estratégias de branding que vão além do produto ou serviço, abraçando os valores e aspirações dos consumidores.

A proposição mostra a importância do uso de métodos atuais de projeto no design, especialmente com as modernas técnicas de prototipagem envolvendo o processo criativo. Conforme pode-se ver em Frade e outros (2022), as abordagens atuais projetuais tendem cada

vez mais a incorporar as questões de sustentabilidade no projeto, que levam naturalmente a abordagens tendendo ao uso responsável dos recursos e uso. Especialmente no universo da moda, estas tendências são fundamentais.

## 5. Considerações Finais

Pela análise da pesquisa realizada pode-se concluir que os consumidores estão mais dispostos a consumir produtos com menor pegada ecológica, sem gerar grandes impactos no ecossistema. Marcas que estejam de acordo com valores ambientalmente éticos tem uma grande chance de prevalecerem no comércio e gerarem um vínculo forte com seus consumidores.

Ao se considerar as atuais condições ambientais de nosso planeta, e tendo por base as metas traçadas pela ONU através de seus ODS pode-se notar que os designers de produtos podem auxiliar nas mudanças de paradigmas que são agora impostas.

Notadamente as pesquisas relacionadas ao design de vestuário e a moda, considerando os aspectos de sustentabilidade nas dimensões econômica, social e ambiental, devem levar em consideração o desenvolvimento de soluções para a cadeia e processos produtivos, a constante qualificação dos atores envolvidos no processo através do ensino e a aprendizagem do designer de moda, dados fidedignos de livre acesso sobre o consumo e a conscientização social, e também quanto ao descarte correto e o reaproveitamento de refugos. No médio prazo isso deverá proporcionar a diminuição dos impactos ocasionados pela indústria têxtil e de vestuário nos âmbitos social e ambiental.

O Design representa um papel fundamental na disseminação do *slow fashion* portanto contribui de maneira significativa para o uso e a fabricação sustentável alinhando-se aos interesses da ONU, principalmente ao ODS 12 “Consumo e Produção Sustentável”. Assim sendo, métodos projetuais de design podem ser aplicados para criar produtos que não apenas atendem às necessidades dos consumidores, mas também minimizam o impacto ambiental. Alguns métodos incluem:

**Design para Sustentabilidade:** Envolve a criação de produtos com materiais eco-friendly, processos de produção que reduzem o desperdício e designs que prolongam a vida útil das peças.

**Design Centrado no Usuário (User-Centered Design):** Foca nas necessidades e preferências dos consumidores, resultando em peças personalizadas e de maior valor emocional, o que reduz a probabilidade de descarte precoce.

**Design Circular:** Promove a reutilização e reciclagem de materiais, fechando o ciclo de vida dos produtos e reduzindo os resíduos.

Como sugestão para futuros estudos, é proposto o estudo de uma nova abordagem qualitativa através de entrevistas com marcas do ramo *slow fashion*, com o intuito de buscar novas informações sobre o ramo, principalmente suas dificuldades e vantagens possibilitadas pelos meios midiáticos.

## Agradecimentos

Aos meus colegas Ian Victor Silva Ferreira, Jhulia da Costa Adão e Sofia Girardi por trabalharem em conjunto comigo na pesquisa como parte de um projeto que será finalizado posteriormente e principalmente por me autorizarem a disponibilizar os dados dessa pesquisa para compor este artigo.

## Referências

- Arruda, Amilton. José Vieira; Librelotto, Lisiane Ilha; Ferroli, Paulo Cesar Machado. Design de Artefatos e Sistema Sustentável. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2018. v. 1. 360p. DOI: <https://doi.org/10.5151/9788580392982>
- BERLIM, M. Fast Fashion: Production and Environmental Impacts. *Journal of Fashion Marketing and Management*, v. 16, n. 1, p. 5-20, 2012.
- CLARK, H. Slow fashion – an oxymoron or a promise for the future? *Fashion Theory*, v. 12, n. 4, p. 427-446, 2008.
- Dholakia, U.; A Motivational Process Model of Product Involvement and Consumer Risk Perception. **European Journal of Marketing**, 35, 2001.
- Dholakia, U. Involvement-Response Models of Joint Effects: an empirical test and extension. **Advances in Consumer Research**, 25, 1998
- ECYCLE. **Fast Fashion: The Shocking Environmental Impact**. 2021. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/fast-fashion/>. Acesso em: 25 maio 2024.
- Feital, J. *et al.* O Consumo de Água: um estudo do comportamento do usuário doméstico. **Anais do III EMA/ANPAD**, 2008.
- FERRAZ, Marina Castro; FERREIRA, Frederico Leocádio. **Uma Revisão Sistemática sobre o slow Fashion e seu Consumo**. Disponível em: <https://anpad.com.br/uploads/articles/120/approved/ecb287ff763c169694f682af52c1f309.pdf>. Acesso em: 26/05/2024
- Frade, J. M. C. B. C.; Librelotto, L. I.; Ferroli, P. C. M.; Leal, R. M. F. Modelagem tridimensional no design: de que forma materiais e técnicas construtivas influenciam no processo criativo?. In: Amilton Arruda; Germana Araújo. (Org.). **Design & Narrativas Criativas e Processos de Prototipagem**. 1ed.São Paulo: Blucher, 2022, v. 1, p. 131-156. DOI: <https://doi.org/10.5151/9786555501421-07>
- Grose, Virginia. **Merchandising de moda**. São Paulo: Gustavo Gilli, 2013.
- Jacoby, J. Information Load and Decision Quality: some contested issues. **Journal of Marketing Research**, 14, 1977.
- JIN, B. E.; RYU, J. S. (2018). The role of social media in consumers' perceptions of product sustainability and promotion. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 22(1), 42-56.

KANTAR. Moda sustentável ganha força e indica tendência para o pós-pandemia. Disponível em: <https://www.kantar.com/brazil/inspiration/marcas/2020-moda-sustentavel-ganha-forca-e-indica-tendencia-para-o-pospandemia>. Acesso em: 25 maio 2024.

Librelotto, L. I.; Ferroli, P. C. M.; Mutti, C. N.; Arrigone, G. M. **A Teoria do Equilíbrio - Alternativas para a Sustentabilidade na Construção Civil**. 1. ed. Florianópolis: DIOESC, 2012. v. 1. 372p.

MCNEILL, L.; MOORE, R. (2015). Sustainable fashion consumption and the fast fashion conundrum: Fashion students' perspectives. *International Journal of Consumer Studies*, 39(3), 212-222.

MCDONALD, Amaya; NICIOLIDA, Taylor. **O que é "fast fashion" e quais são os seus problemas?**. CNN, 26 nov. 2023. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/lifestyle/o-que-e-fast-fashion-e-quais-sao-os-seus-problemas>. Acesso em: 25 maio 2024.

Mueller, Charles. **Os economistas e as relações entre o sistema econômico e o meio ambiente**. Brasília: Editora Universidade Brasília, 2007.

NIINIMÄKI, K. et al. **The environmental price of fast fashion**. *Nature Reviews Earth & Environment*, v. 1, n. 4, p. 189-200, 2020.

Ottman, Jacquelyn. **As novas regras do marketing verde: estratégias, ferramentas e inspiração para o branding sustentável**. São Paulo: MBooks, 2012.

SILVA, Amanda Freitas Macedo et al. O Consumo Consciente Na Moda: Um Estudo Sobre Slow Fashion. In: 40 Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, Curitiba, PR, 04 a 09 set. 2017. Disponível em: <https://portalintercom.org.br/anais/nacional2017/resumos/R12-1426-1.pdf>. Acesso em: 25/05/2024

SOLOMON, M. R.; RABOLT, N. J. (2009). *Consumer Behavior in Fashion*. 2nd ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall.

Souza, R. et al. Aceitação da Internet Móvel pelo Consumidor. **Anais do V EMA/ANPAD**, 2012.

Toni, D.; Larentis, F.; Mattia, A. Um Estudo sobre a Configuração da Imagem do Conceito de Consumo Consciente. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, 6, 2012.

Zaichkowsky, J. Familiarity: product use, involvement or expertise? **Advances in Consumer Research**, 12, 1985.

Zaichkowsky, J. Measuring the Involvement Construct. **The Journal of Consumer Research**, 12, 1985.

## TENDÊNCIAS E DESAFIOS NA TRANSIÇÃO PARA ENERGIAS RENOVÁVEIS

### *Transitioning to Renewable Energies: Tendencies and Challenges*

**Mateus Eller Behr, graduando de Design de Produto - UFSC**

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

**Pedro Henrique Justino Regis, graduando de Design de Produto - UFSC**

[pedro.h.regiss@gmail.com](mailto:pedro.h.regiss@gmail.com)

**Nicholas Resende, graduando de Design de Produto - UFSC**

[nicholas.resende@gmail.com](mailto:nicholas.resende@gmail.com)

**Rafael Vieira da Silva Gubert, graduado de Design de Produto - UFSC**

[rafael.gubert@grad.ufsc.br](mailto:rafael.gubert@grad.ufsc.br)

**Paulo Cesar Machado Ferroli, Dr. – VIRTUHAB - UFSC**

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

#### **Resumo:**

Este artigo explora o cenário das energias renováveis, considerando as implicações técnicas, econômicas e sociais, por meio de estudos de caso, procurando oferecer um panorama dos procedimentos e buscando compreender as mudanças climáticas nesse contexto. Os desafios associados às transições energéticas acompanham a geração de empregos verdes e a redução na pegada de carbono. O Brasil lidera essa mudança incentivando outras nações a trilhareem para um futuro mais limpo e sustentável.

**Palavras-chave:** Energias renováveis. Transição energética. Sustentabilidade  
Mudanças climáticas. Desenvolvimento socioeconômico

#### **Abstract:**

*This article explores the renewable energy scenery, taking into consideration the technical, social and economical implications through case studies, looking to offer a view of the procedures and comprehension of the climate changes. The challenges associated with energy transition are directly related to green jobs and carbon*

*footprint reduction. Brazil leads this change incentivizing other nations to trail a path to a cleaner and sustainable future.*

**Keywords:** *Renewable energies. Energy transition. Sustainability. Climate change. Socioeconomic development.*

## 1. Introdução

No contexto contemporâneo de crescente conscientização ambiental e necessidade de mitigar os efeitos das mudanças climáticas, a busca por fontes de energia sustentáveis e limpas tem ganhado destaque global. À medida que as preocupações sobre a exaustão dos recursos naturais e as emissões de gases de efeito estufa se intensificam, surge uma certa “obrigação” de repensar radicalmente nossa dependência de combustíveis fósseis. É nesse cenário desafiador que a energia renovável surge como uma alternativa promissora, abordando não apenas a urgência ambiental, mas também proporcionando oportunidades inovadoras para o desenvolvimento socioeconômico.

A exemplo das transformações observadas em outras nações, o Brasil tem se posicionado cada vez mais para a exploração das energias renováveis. Inspirado por necessidades ecológicas e pelas restrições ambientais que evidenciam a exauribilidade dos recursos não renováveis, o país tem demonstrado um compromisso gradual em promover a transição para fontes energéticas mais sustentáveis. De acordo com a CNN Brasil [1], a usina hidrelétrica de Belo Monte gerou, nos primeiros seis meses de 2023, 29.125 GWh de energia, equivalente a 9,4% de toda a energia utilizada no país. É evidente que a pressão pelo uso mais eficiente dos recursos naturais se dá através do reconhecimento da incapacidade do meio ambiente em absorver e regenerar resíduos resultantes de padrões insustentáveis de consumo da humanidade.

Este artigo explora de forma abrangente o cenário das energias renováveis, considerando tanto as implicações técnicas e econômicas quanto as dinâmicas sociais. Por meio de estudos de caso, buscaremos oferecer uma visão completa das estratégias, conectando-as à compreensão das mudanças climáticas. Assim, buscamos contribuir para um futuro mais sustentável e resiliente no campo energético.

## 2. Contexto Global das Energias Renováveis

Nos últimos anos, temos observado um aumento significativo na conscientização ambiental e uma compreensão crescente da necessidade de mitigar os efeitos das mudanças climáticas. A busca pelo transporte sustentável vem aumentando sua fama consideravelmente nesses últimos anos, entre o período de 2019 e 2022, em cada um dos países a seguir houve um aumento no tráfego de bicicletas, na Inglaterra 64%, Polônia 45%, Itália e França com 33%. Nesse cenário, as energias renováveis surgiram como uma resposta fundamental para os desafios ambientais e econômicos enfrentados pelo mundo. A dependência histórica de combustíveis fósseis, como o petróleo, o carvão e o gás natural, trouxe consigo uma série de

problemas, desde a poluição atmosférica até a emissão de gases de efeito estufa, contribuindo para o aquecimento global e suas consequências devastadoras.

As energias renováveis, por outro lado, oferecem uma alternativa promissora. Elas incluem fontes como energia solar, eólica, hidrelétrica, biomassa e geotérmica, que são consideradas "renováveis" porque se regeneram naturalmente e são praticamente inesgotáveis a longo prazo. Além disso, essas fontes são ambientalmente amigáveis, não produzindo emissões significativas de gases de efeito estufa durante sua operação.

Esse crescente reconhecimento da importância das energias renováveis levou a um aumento notável em sua adoção em todo o mundo. Países estão investindo em infraestrutura para aproveitar essas fontes limpas e reduzir sua dependência de combustíveis fósseis. Como no caso do Brasil, que desde janeiro até a dezembro do ano passado, “49.245 unidades de automóveis híbridos (HEV), híbridos plug-in (PHEV) e elétricos (BEV) foram vendidos no país. Ou seja, um aumento significativo de 41% se comparado com o mesmo período do ano anterior, quando 34.990 carros haviam sido emplacados”.

As tecnologias associadas às energias renováveis também estão evoluindo rapidamente, tornando-as mais acessíveis e eficientes. É evidente que as energias renováveis desempenham um papel crucial na mitigação das mudanças climáticas, ajudando a alcançar os objetivos estabelecidos no Acordo de Paris.

As conferências mundiais do meio ambiente desempenharam um papel crucial na conscientização e no estabelecimento de metas relacionadas ao uso sustentável de recursos naturais e à proteção do meio ambiente. Eventos como a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano em 1972 (Conferência de Estocolmo) e a Rio-92 (Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento) ajudaram a moldar a agenda global de sustentabilidade. (LIBRELOTTO e outros) [2]

A origem dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) pode ser rastreada até a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável de 2002 em Johannesburgo, que reforçou a importância de abordar questões socioambientais de forma integrada. No entanto, os ODS foram oficialmente adotados pela Assembleia Geral das Nações Unidas em setembro de 2015, como parte da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Esta agenda (figura 1) estabelece 17 objetivos interconectados, incluindo o ODS 7, que se concentra em "Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos."



Figura 1: ODS no Brasil. Fonte: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs> [3]

As conferências mundiais do meio ambiente e os ODS estão intrinsecamente ligados, uma vez que ambas buscam promover a sustentabilidade global e abordar os desafios ambientais, incluindo a transição para energias renováveis tratadas no 7º (sétimo) ODS. Os acordos internacionais, como o Acordo de Paris, são um componente essencial dessa jornada, pois estabelecem compromissos para reduzir as emissões de gases de efeito estufa, alinhando-se diretamente com os ODS e as metas de sustentabilidade globais. Portanto, o desenvolvimento das energias renováveis é uma parte integral dessa agenda global, desempenhando um papel significativo na mitigação das mudanças climáticas e na promoção do desenvolvimento sustentável em todo o mundo.

Acordos internacionais, como o Acordo de Paris, têm desempenhado um papel fundamental na promoção da transição para energias renováveis. Esses acordos incentivam os países a reduzir suas emissões de gases de efeito estufa e promover o desenvolvimento de fontes de energia limpa. Como resultado, muitas nações estão implementando políticas e regulamentações para acelerar a adoção de energias renováveis em suas matrizes energéticas.

O contexto global das energias renováveis é dinâmico e promissor. É uma área em constante evolução, com desafios e oportunidades únicas em diferentes regiões do mundo.

### 3. Contexto no Brasil

Para compreender plenamente o impacto das energias renováveis, é importante examinar como essa tendência está se desdobrando em nível local e nacional, incluindo o caso específico do Brasil.

No Brasil, assim como em muitos outros países, a transição para energias renováveis não é apenas uma necessidade ambiental, mas também uma oportunidade para promover o desenvolvimento econômico sustentável. Historicamente, a matriz energética brasileira foi fortemente dominada pela energia hidrelétrica, que é uma fonte de energia renovável. No entanto, a crescente demanda por energia e os desafios relacionados às mudanças climáticas levaram o país a expandir seu portfólio de energias renováveis, conforme pode-se ver no quadro 1.

Hidro	84.094,7	Térmica	32.730,8
Eólica	1.820,3	Nuclear	2007,0
Total	85.915	Total	34.737,8
<b>% do total</b>	<b>71,2%</b>	<b>% do total</b>	<b>28,8%</b>

Quadro 1. Quadro geral de energia. Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) [3].

De acordo com Geovane Souza no site “*Click Petróleo e Gás*” (CPG), “Pesquisas realizadas na Universidade Federal do Paraná (UFPR) em parceria com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), ambas instituições públicas, resultaram no desenvolvimento de uma célula solar que gera até três vezes mais energia que as atuais, além de ser mais durável”. Conforme a figura 2, ao comparar com o tamanho padrão dos anéis solares usuais.



Figura 2: Célula Solar. Fonte: Souza [4]

O Brasil possui uma abundância de recursos naturais que são ideais para a geração de energia limpa. A energia solar, devido à sua disponibilidade ao longo do ano em grande parte do território brasileiro, tem visto um crescimento notável. A energia eólica também está ganhando terreno, especialmente nas regiões do Nordeste e Sul do país, onde os ventos são fortes e constantes. Além disso, o país possui vastas áreas de terras agrícolas que podem ser usadas para a produção de biomassa, outra fonte de energia renovável.

Políticas governamentais desempenharam um papel importante na promoção das energias renováveis no Brasil. Programas de incentivo, como leilões de energia, têm atraído investimentos significativos para projetos de energia solar e eólica. O governo também

estabeleceu metas ambiciosas para a expansão das energias renováveis em sua matriz energética, reconhecendo a importância de diversificar as fontes de energia e reduzir as emissões de gases de efeito estufa.

Além disso, o Brasil é um dos líderes mundiais na produção de biocombustíveis, como o etanol de cana-de-açúcar. Essa indústria desempenha um papel fundamental na redução das emissões de carbono no setor de transportes e é um exemplo de como os biocombustíveis podem ser uma alternativa viável aos combustíveis fósseis.

No entanto, o Brasil também enfrenta desafios significativos na transição para energias renováveis. Questões como a integração eficiente dessas fontes intermitentes na matriz elétrica, a infraestrutura de armazenamento de energia e os impactos socioeconômicos da transição são áreas que requerem atenção cuidadosa.

#### 4. Panorama Tecnológico

O cenário tecnológico de energias renováveis é marcado por um contínuo movimento de inovações, modelando a forma como buscamos soluções para os desafios energéticos globais. Este segmento exploratório abordará algumas das tendências mais notáveis, destacando o progresso contínuo em direção a fontes de energia mais sustentáveis.

*Células solares baseadas no material “perovskite”*: surgem como uma revolução na tecnologia fotovoltaica, apresentando eficiências notáveis e prometendo reduções significativas nos custos de produção. O uso de materiais abundantes e a flexibilidade na integração em diferentes superfícies contribuem para sua crescente adoção.

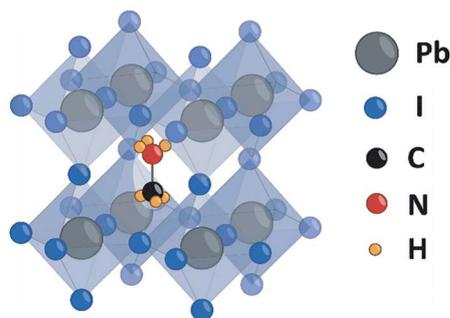


Figura 3: Tri-iodeto de chumbo e metil amônio. Fonte: Berry [5]

*Turbinas Offshore de Alta Capacidade*: A próxima geração de turbinas eólicas offshore busca explorar ventos mais consistentes e potentes em águas profundas. Turbinas maiores e mais eficientes, aliadas a avanços na engenharia de plataformas, ampliam a viabilidade econômica de parques eólicos marítimos (figura 4).



Figura 4: Turbina Eólica offshore. Fonte: OFFSHORE WIND OUTLOOK [6]

*Produção de Hidrogênio Verde:* De acordo com a *International Energy Agency (IEA)* A produção de hidrogênio verde, utilizando eletricidade renovável, emerge como uma alternativa versátil. Além do uso direto como combustível limpo, o hidrogênio verde oferece soluções de armazenamento de energia, sendo crucial para setores difíceis de eletrificar.

*Avanços em Técnicas de CCS:* A captura e armazenamento de carbono evolui com avanços em técnicas de captura mais eficientes e opções de armazenamento seguro a longo prazo. Essas tecnologias desempenham um papel fundamental na redução das emissões de indústrias intensivas em carbono e todo ano o “*Global CCS Institute*” publica um relatório de como anda o processo.

*Dispositivos Inovadores de Energia Oceânica:* Avanços em dispositivos que convertem a energia de ondas e marés em eletricidade prometem explorar mares como alternativas robustas e previsíveis. Sistemas de ancoragem aprimorados aumentam a eficiência dessas tecnologias (figura 5).



Figura 5: Capturador de ondas. Fonte: Wave Energy [7]

## 5. Estratégias de Integração

A integração eficaz das energias renováveis na matriz energética atual é essencial para assegurar a estabilidade do fornecimento de energia, a sustentabilidade ambiental e a viabilidade econômica. De acordo com o *Rocky Mountain Institute* e seu relatório sobre *The Economics of Clean Energy Portfolios* para enfrentar os desafios e otimizar o uso das energias renováveis, é fundamental adotar estratégias coordenadas.

Essas estratégias incluem o foco na infraestrutura de armazenamento de energia, que permite que a energia seja coletada quando disponível e usada quando necessária, melhorando a confiabilidade do sistema. Além disso, o *National Renewable Energy Laboratory* (NREL) fornece informações detalhadas sobre a modernização da rede elétrica e a importância das "smart grids" na integração de energias renováveis.

A diversificação das fontes de energia renovável é outra estratégia importante. De acordo com o *Worldwatch Institute* e suas publicações, a combinação de diferentes fontes, como solar, eólica, hidrelétrica e biomassa, ajuda a suavizar a variabilidade sazonal e diária, tornando a matriz mais estável e confiável. Políticas governamentais, como tarifas de alimentação e subsídios para projetos de energia limpa, desempenham um papel essencial na promoção das energias renováveis, conforme indicado pelo Ministério de Minas e Energia do Brasil (BRASIL), estimulando investimentos e facilitando a integração na rede elétrica.

A capacitação de profissionais nas áreas de energias renováveis e eficiência energética é crucial para atender à crescente demanda por mão de obra especializada na indústria de energia limpa. Universidades e instituições de pesquisa líderes na área de energias renováveis, como a *Renewable and Sustainable Energy Institute* (RASEI), desempenham um papel fundamental nesse aspecto.

Parcerias público-privadas podem acelerar o desenvolvimento de projetos de energia renovável e facilitar a construção da infraestrutura necessária. Você pode explorar estudos de casos de várias iniciativas de colaboração, como a parceria entre a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e empresas privadas.

## 6. Políticas Públicas e Regulamentações

A indústria de óleo e petróleo enfrenta desafios significativos para a implementação de fontes de energia sustentáveis. O relatório da Agência Internacional de Energia (IEA) destaca um aumento alarmante nos subsídios globais para combustíveis fósseis, atingindo um recorde de USD 1 trilhão em 2022, o que mantém artificialmente competitivos os combustíveis fósseis em relação a fontes de energia mais limpas. Além disso, a indústria de óleo e petróleo mantém décadas de investimentos em infraestrutura, desde plataformas de perfuração até refinarias e redes de distribuição, de acordo com a Agência Internacional de Energia (IEA). Essa infraestrutura estabelecida cria uma inércia considerável, tornando a substituição desses ativos para acomodar fontes de energia sustentável, em um empreendimento caro e complexo. A dependência econômica e de empregos, especialmente em economias altamente relevantes na

produção de petróleo, também desempenha um papel importante na resistência à transição para energias sustentáveis, como enfatizado pelo *World Economic Forum* (WEF). Portanto, a transição para uma matriz energética mais limpa enfrenta obstáculos complexos que vão além dos desafios tecnológicos e econômicos.

Além disso, o lobby político desempenha um papel significativo na manutenção do status quo da indústria de óleo e petróleo. Muitas vezes, essa indústria exerce influência política considerável, seja por meio de lobby direto ou contribuições financeiras para campanhas políticas, o que pode resultar em políticas públicas que favorecem a continuidade dos combustíveis fósseis em detrimento de investimentos mais significativos em energias sustentáveis (*Oil Change International*). Grandes empresas de energia como *Rystad Energy* continuam a investir bilhões em novos projetos de exploração e produção de petróleo, com a expectativa de retornos financeiros ao longo de décadas, o que as torna menos inclinadas a migrar rapidamente para alternativas sustentáveis.

A NREL (*National Renewable Energy Laboratory*) informa que, desafios tecnológicos relacionados ao armazenamento de energia em larga escala e eficiência continuam a ser obstáculos importantes na adoção generalizada de fontes de energia sustentáveis. Esses desafios técnicos incluem a necessidade de desenvolver tecnologias mais eficazes para armazenar a energia coletada a partir de fontes intermitentes, como a solar e a eólica, a fim de fornecer energia de forma constante e confiável.

O *Council on Foreign Relations* (CFR) relata que apesar de acordos globais como o Protocolo de Kyoto e o Acordo de Paris, os esforços para reduzir as emissões de gases de efeito estufa têm sido insuficientes, e a Terra enfrenta impactos crescentes das mudanças climáticas. A ONU alerta que os governos não estão no caminho certo para cumprir as metas de Paris. Acordos climáticos internacionais incluem o Protocolo de Montreal (1987), a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (1992), o Protocolo de Kyoto (2005) e o Acordo de Paris (2015). Os EUA, o segundo maior emissor global, retiraram-se sob Trump, mas voltaram sob Biden. A ciência das mudanças climáticas é amplamente aceita, atribuindo o aquecimento global a atividades humanas. A urgência em limitar o aquecimento global a 1,5°C é enfatizada pelos graves impactos delineados pelo IPCC.

## 7. Perspectivas Futuras

À medida que continuamos nossa jornada em direção a um futuro mais sustentável, as energias renováveis estão destinadas a desempenhar um papel cada vez mais central na matriz energética global e brasileira. Aqui estão algumas das perspectivas futuras que irão moldar a transição para energias renováveis:

- Crescimento Sustentável: As energias renováveis devem continuar crescendo em todo o mundo. Os custos de energia solar e eólica estão entre as mais baratas, tornando-as opções acessíveis para um número crescente de países e comunidades (PORTAL SOLAR) [8]. A capacidade instalada de energias renováveis provavelmente aumentará significativamente nas próximas décadas.

- Armazenamento de Energia Avançado: O desenvolvimento de tecnologias de armazenamento de energia mais avançadas e econômicas permitirá que as fontes intermitentes, como a solar e a eólica, forneçam energia de forma mais constante e confiável. Isso desempenha um papel crucial na estabilidade da rede elétrica.
- Eletrificação e Mobilidade Sustentável: A eletrificação de setores como transporte e aquecimento residencial reduzirá a dependência de combustíveis fósseis, aumentando a demanda por eletricidade. Isso proporciona uma oportunidade única para as energias renováveis desempenharem um papel ainda mais central na economia. (SAE BRASIL) [9]
- Integração Regional e Internacional: A colaboração regional e internacional na produção e distribuição de energia renovável pode otimizar o uso de recursos naturais e reduzir os custos. Projetos de energia renovável compartilhada e interconexões elétricas internacionais estão se tornando mais comuns.
- Transição para a Mobilidade Elétrica: A transição para veículos elétricos oferece uma oportunidade significativa para aumentar o consumo de energia limpa. A infraestrutura de recarga e os avanços nas baterias de veículos são fundamentais para essa mudança. (SAE BRASIL) [9]
- Descarbonização de Setores Industriais: Setores industriais intensivos em energia, como aço, cimento e química, estão buscando formas de descarbonizar suas operações, o que pode aumentar a demanda por energia renovável. (SAE BRASIL) [9]
- Educação e Conscientização: À medida que a conscientização sobre as questões climáticas continua a crescer, espera-se que a pressão pública e as demandas por ações mais ambiciosas também aumentem. A educação e a conscientização desempenharão um papel importante na promoção de políticas e práticas sustentáveis.
- Resiliência Climática: A crescente frequência de eventos climáticos extremos destaca ainda mais a importância da transição para energias renováveis. A busca por fontes de energia mais resilientes e menos suscetíveis a interrupções climáticas será uma prioridade.

À medida que o mundo avança em direção a um futuro mais limpo e sustentável, as energias renováveis se tornarão uma parte cada vez mais integral desse cenário. A transição para energias renováveis não é apenas uma questão de necessidade ambiental, mas também uma oportunidade para criar uma economia mais verde, mais justa e mais resiliente. O Brasil, com seu vasto potencial em recursos naturais e compromisso crescente com a energia limpa, está bem posicionado para liderar essa transição e colher os benefícios a longo prazo.

## 8. Considerações Finais

A transição para energias renováveis é uma jornada de importância global, e o Brasil está desempenhando um papel crucial nesse cenário. Com sua matriz energética historicamente ancorada na energia hidrelétrica, o país está expandindo seu compromisso com a energia limpa,

aproveitando seus vastos recursos naturais, investindo em tecnologias inovadoras e adotando políticas favoráveis.

Os desafios são reais, desde a integração eficaz de fontes intermitentes até a necessidade de desenvolver infraestrutura de armazenamento de energia. No entanto, esses desafios são acompanhados por oportunidades igualmente significativas, incluindo a geração de empregos verdes, a redução das emissões de gases de efeito estufa e a promoção de um futuro mais resiliente e sustentável.

À medida que o Brasil avança em direção a um futuro mais limpo e sustentável em termos de energia, o mundo observa atentamente seu progresso. A jornada rumo a um futuro energético mais verde não é apenas um imperativo ambiental, mas também uma oportunidade para forjar uma economia mais robusta e justa. O Brasil está na vanguarda dessa mudança e tem o potencial de inspirar e liderar outras nações em direção a um mundo mais limpo e sustentável.

À medida que continuamos a enfrentar os desafios globais das mudanças climáticas, a transição para energias renováveis representa uma das soluções mais promissoras. Ela não apenas nos ajuda a reduzir nossa pegada de carbono, mas também a construir um futuro mais seguro e próspero para as gerações vindouras. A jornada está em andamento, e o compromisso com um mundo mais verde é uma promessa que todos nós devemos compartilhar e defender. A mudança começa aqui e agora, e o Brasil está liderando o caminho.

## Referências

- [1] CNN Brasil, 2023. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/no-primeiro-semester-de-2023-belo-monte-produziu-94-da-energia-usada-no-brasil/>. Acesso em: 24 set, 2023
- [2] LIBRELOTTO, Lisiane Ilha; BANDINI, Verônica; LUZ, Eduarda Cardoso da; FERROLI, Paulo Cesar Machado Ferroli. Revisão Sistemática de Literatura (RSL): ferramentas para avaliação da sustentabilidade nas edificações (FASEs). **Anais ENSUS 2023**. DOI: <https://doi.org/10.29183/2596-237x.ensus2023.v11.n3.p62-75>
- [3] BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. (org.). **Armazenamento de energia: ANEEL acompanha essa tendência que promete confiabilidade e flexibilização das operações**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/noticias/2023/armazenamento-de-energia-aneel-acompanha-essa-tendencia-que-promete-confiabilidade-e-flexibilizacao-das-operacoes>. Acesso em: 15 out. 2023.
- [4] SOUZA, Geovane. Universitários da UFPR descobrem nova célula Solar que gera três vez mais energia que as convencionais, patente foi registrada junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). CPG - Click petróleo e gás, 2022. Disponível em: <https://clickpetroleogas.com.br/universitarios-da-ufpr-descobrem-nova-celula-solar-que-gera-tres-vez-mais-energia-que-os-convencionais-patente-foi-registrada-junto-ao-instituto-nacional-de-propriedade-industrial-inpi/>. Acesso em: 24 set, 2023
- [5] BERRY, Joe. Perovskite Solar Cells. NREL Transforming energy. Disponível em: <https://www.nrel.gov/pv/perovskite-solar-cells.html>. Acesso em: 9 out, 2023
- [6] OFFSHORE WIND OUTLOOK 2019: World energy Outlook special report. Iea, 2019. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/offshore-wind-outlook-2019>. Acesso em: 9 out, 2023
- [7] WAVE ENERGY. Ocean Energy Europe, 2023. Disponível em: <https://www.oceanenergy-europe.eu/ocean-energy/wave-energy/>. Acesso em: 9 out, 2023
- [8] PORTAL SOLAR (Brasil) (org.). **A energia mais barata do mundo**. Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/energia-mais-barata-do-mundo>. Acesso em: 15 out. 2023.

[9] SAE BRASIL (Brasil). **Eletrificação veicular é o futuro da mobilidade sustentável.** Disponível em: <https://saebrasil.org.br/noticias/eletrificacao-veicular-e-o-futuro-da-mobilidade-sustentavel/>. Acesso em: 15 out. 2023.

---

## Oficina criativa do Designer descalço: Processos Bio centrados *"Barefoot Designer's Creative Workshop: Biocentered Processes"*

**Mariana Vasques Batista de Carvalho, Bacharel e Mestranda em Design, no PPGDesign da Universidade de Brasília, pesquisando na linha Design, Espaço e Mediação.**

marianavasquesdesign@gmail.com

**Fátima Aparecida dos Santos, Professora Associada do PPG Design da Universidade de Brasília - UnB**

designerfatima45@gmail.com

### Resumo

Este artigo documenta o desenvolvimento e aplicação de uma oficina criativa com o objetivo de inspirar o despertar de um novo modo de projetar no design, mais sustentável e biocêntrico. Para isso foi feita uma pesquisa experimental que propôs a junção do projetar em design com as perspectivas ecológicas e futuroológicas, tais perspectivas retiram o ser humano do centro das discussões e colocam o Planeta Terra nesse local de destaque. A pesquisa se deu a partir do estudo de autores como Thierry Kazazian, Ailton Krenak e Johan van Lengen e teve como resultados uma série de reflexões práticas sobre as questões biocêntricas e futurologias.

**Palavras-chave:** Design; Sustentabilidade; Biocentrismo.

### Abstract

*This is about the development and implementation of a creative workshop aimed at inspiring a new way of designing in design that is more sustainable and biocentric. For this, an experimental research was conducted that proposed the integration of design with ecological and futurological perspectives that remove humans from the center of discussions and place Planet Earth in this prominent position. The research began with the reading of Thierry Kazazian, Ailton Krenak, and Johan van Lengen and resulted in a series of practical reflections on biocentric issues and futurologies.*

**Keywords:** Design; Sustainability; Biocentrism.

## 1. Introdução

Este artigo traz o relato de uma pesquisa experimental desenvolvida na Universidade de Brasília. Nela foi proposta a junção do projetar em design com as perspectivas ecológicas e futurologicas, tais perspectivas retiram o ser humano do centro das discussões e colocam o Planeta Terra nesse local de destaque. Aborda-se uma perspectiva histórica na qual o Design, como disciplina impulsionada pela revolução industrial, operou como ferramenta para a tradução de um fazer mais artesanal e manufaturado, para uma produção industrial e de larga escala, desta forma, entendemos que o design foi um dos agentes responsáveis pelas consequências extrativistas e de controle subjetivo. Além do recorte histórico, como referencial teórico, foi abordado o Design ontológico <sup>1</sup> e a busca por perspectivas e práticas inovadoras com base na proposição de pluriversos e suas possibilidades para pensar cenários futuros.

A partir do delineamento teórico descrito acima, foi organizada uma oficina criativa e seu respectivo material visual descrevendo o processo. Tal oficina operava como uma base experimental e especulativa com objetivo de propor formas de repensar o projetar e pensar futuros com foco no planeta e na coexistência entre espécies (animais e vegetais). Saindo portanto da métrica do desenho industrial, ou design focado na indústria, bem como da métrica do design focado no usuário e assim passar a uma perspectiva projetual planetária e conectiva.

Sendo assim, o trabalho nasceu dos seguintes questionamentos: O que queremos ser no futuro? Como queremos viver? para onde foi a natureza? e como o Design pode colaborar como agente de mudança?. Buscou-se alcançar pessoas com as mesmas inquietudes, com potencial de agir modificando cenários futuros, bem como despertar aquelas que nunca tiveram a oportunidade de refletir sobre essas questões.

É Uexküll (2003, p. 19) quem, por meio da teoria do Umwelt, permite compreender a relação entre os seres vivos, o tempo e o ambiente. Para ele, o passado é aquilo que o ser vivo já conseguiu interagir e guarda uma espécie de memória, o presente é o tempo gasto para a compreensão dos signos e sistemas de signos presentes em um ambiente e o futuro é aquilo que a mente viva ainda não decodificou. Entende-se como mente viva o processar de informações por um dado organismo, não se resumindo portanto à mente humana.

Quando somamos a compreensão de futuro dada por Uexküll, é possível compreender que ele se dá por especulações possíveis sobre as reações e relações entre vivos e ambiente e com essas especulações é possível traçar estratégias. Ainda sob uma perspectiva semiótica e informacional, é possível compreender que por economia de energia, muitas vezes se percorre os caminhos já dados, se mantém o hábito em processos já vividos. Por outro lado, enquanto sujeitos da filosofia compreende-se que o futuro de forma alguma está pronto, ele é diversificado e plural, não existe nada definido sendo assim infinito.

Entretanto, como é discutido no livro “ideias para adiar o fim do mundo” do doutor honoris causa Ailton Krenak, existe um sintoma colonizatório de que se deve levar a luz do “progresso” por meio da civilização, tal pensamento esse que guia grande parte do curso da nossa história e ainda influencia grande parte das decisões de hoje e também foi o que nos trouxe até onde estamos, nessa busca incessante por “se desenvolver”.

Logo, a pesquisa irrita e fricciona os métodos e processos antropocêntricos <sup>2</sup> e busca pensar como o Design pode aprender com outras esferas de conhecimento, acadêmicos ou não. Como o design pode propor novos caminhos a partir desse aprendizado, em vez de soluções. Como pensar de modo lúdico e pedagógico para que o foco deixe de ser o antropocêntrico e passe a ser Biocêntrico <sup>3</sup>.

Colocar o planeta Terra como o foco do projeto traz um novo olhar para o que vem sendo feito, quais recursos vêm sendo usados e principalmente qual é o objetivo de trazer algo novo ao mundo. Desta forma, compreender o *modus operandis* do planeta, seus ciclos,

funcionamentos e “auto fazimento” devem ser o norte para um melhor projetar, nessa perspectiva o designer projeta não para si, não com o foco específico no usuário ou na criação de necessidades humanas como fabricante infinito de consumo, mas sim, integra-se ao ambiente potencializando a partir do conhecimento do sistema mundo, que os processos de vida se desenvolvam de modo integrado. Afirmado assim, a necessidade de olhar com mais atenção para como vem sendo escrita nossa história e mudando a perspectiva atual para o alcance do discernimento de que nossa riqueza está em ser natureza e, claro, levantar o entendimento de que não existe uma única visão do que virá a acontecer, sendo de responsabilidade do Design se manter aberto e moldável para adaptações ou até mesmo mudanças de curso ao longo de seu processo metodológico.

### **Para onde foi a natureza? e o que sonhamos para o Futuro?**

Debater as questões acerca do "déficit" de natureza que estamos tendo nesses últimos anos e como esse fato diminui nossas referências naturais e conseqüentemente limita nossos processos criativos permite despertar para uma virada de chave ou a construção de um pensamento disruptivo. Nada acontece na Natureza antes do seu tempo, os ciclos são respeitados e o funcionamento assim se torna perfeito. Não temos que acelerar nossos ciclos sem motivo também. Pensar essa integração para os processos em Design traz à tona também pensar os direitos da Natureza e refletir sobre as questões que são levantadas por Alberto Acosta como na citação a seguir.

Os Direitos Humanos e os Direitos da Natureza, que articulam uma “igualdade biocêntrica”, sendo analiticamente diferenciáveis, se complementam e transformam em uma espécie de direitos da vida e direitos à vida. É por isso que os Direitos da Natureza, imbricados cada vez mais com os Direitos Humanos, instam a construir democraticamente sociedades sustentáveis a partir de cidadanias plurais pensadas também desde o ponto de vista da ecologia (ACOSTA, 2016, p.140).

O termo ecologia, conforme abordado por ACOSTA, constitui-se não apenas na disciplina ou no estudos dos aspectos da natureza, mas sim em uma perspectiva sistêmica na qual o funcionamento de um dado bioma dialoga e interfere em outro, deste modo é impossível pensar o homem apartado do seu meio de vida bem como permanecer na ilusão de que as ações dos humanos não reverberam e o modificam o funcionamento do planeta. A seguir elenca-se o conjunto de ações sutis de sensibilização para esta relação humano-natureza por meio de uma metodologia experimentada na oficina do Design Descalço.

### **Procedimentos Metodológicos**

Inicialmente a oficina Designer Descalço foi baseada na experiência de leitura do livro “Manual do arquiteto descalço”, de Johan van Lengen. Lengen (2002) propõe uma série de iniciativas biocentradas para a proposição de uma arquitetura muito mais do que sustentável, uma arquitetura em diálogo com a natureza e a capacidade de reposição dos recursos naturais.

Após uma leitura crítica de Lengen (op. cit), compreendemos que não se pode mudar o mundo e a forma de pensar das pessoas apenas com recomendações feitas por um manual ou uma nova metodologia. Compreender essa dinâmica entre o que se sugere e o que se faz realmente foi a primeira etapa de viabilização desse processo.

O segundo passo foi a ampliação para a visão de que em um mundo onde a informação e a desinformação são tão difundidas, a pauta do meio ambiente acaba sendo tratada muitas vezes como menos importante ou “exagerada” e o objetivo desse projeto como citado anteriormente não é impor pensamentos e sim gerar reflexões que permitam com que os indivíduos desenvolvam suas próprias visões e conclusões acerca do que será levantado. Tal fato direcionou a busca de uma forma diferente de inspirar e conectar pessoas para que a partir disso essas possam se sensibilizar para a pauta ambiental.

O caminho encontrado para seguir esse trajeto foi o desenvolvimento de uma oficina pedagógica, detalhada a seguir.

## Oficina pedagógica

A oficina criativa do Designer descalço é uma proposta de ação coletiva que visa levantar a pauta do projetar para o futuro do planeta de forma imersiva e pedagógica através de atividades que ocorreram em diferentes espaços de forma integrativa entre os participantes para que se sentissem parte do processo de criação e construção.

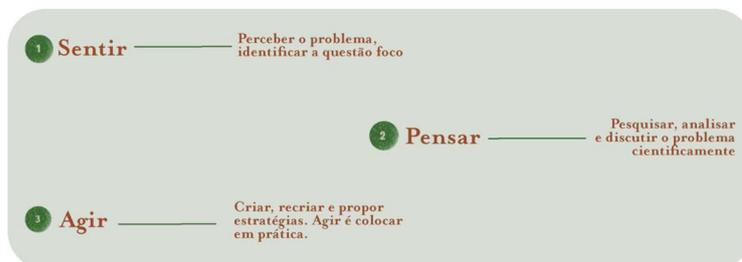
A ideia foi fazer com que os participantes saíssem com reflexões acerca do tema biocentrismo e percebessem que são parte da natureza e não algo alheio a ela, além de intencionar que as reflexões fossem críticas e que produzissem mudanças no modo como pensamos o projetual e suas lógicas no campo do design. Para isso foram utilizadas ferramentas de Design de serviço (dentro das atividades na oficina) como *Design Thinking* e outros artifícios que possibilitasse e auxiliassem na reconexão dos participantes com o planeta.

A oficina também teve como foco aproximar pessoas que trabalhem com Design ou não, mas que tivessem interesse em compreender e se abrir para uma forma diferente de pensar e projetar, para que no final do processo houvesse uma sensibilização em todos aqueles que tivessem participado de alguma forma das oficinas.

## Estratégias metodológicas:

A escolha da realização de uma oficina se deu pela sua eficiência em unir teoria e prática, ou seja, a oficina proporciona aos participantes situações concretas, baseadas no tripé:

1. Sentir/Inspirar - Perceber o problema e identificar a questão foco.
2. Pensar - Pesquisar, analisar e discutir o problema cientificamente (ou criativamente).
3. Agir - Criar, recriar e propor.



**Figura 1:** infográfico dos pilares metodológicos. Fonte: elaborado pelos autores.

Nessa primeira etapa, foi proposto o desligamento dos telefones e solicitado que todos apresentassem e respondessem a pergunta “para onde foi a natureza?”. Logo após todos falarem um breve resumo da pesquisa era apresentado e posteriormente era exposto a eles o vídeo “MAN”<sup>4</sup> de Steve Cutts para um maior impacto visual sobre o tema.

Na segunda etapa foi proposta uma atividade que auxiliou os participantes a usar o lado direito do cérebro (mais conectado com sensorial, emocional e artístico). O mecanismo escolhido foi o da escrita criativa, que consistiu em 3 etapas na quais os candidatos (que já tinham sido condicionados ao foco ambiental na primeira etapa) escreviam em fluxo de pensamento.

Na terceira e última etapa, foi solicitado que eles entrassem em contato com os vários materiais que tinham diferentes texturas e cores que estavam sendo expostos no centro do espaço para que os participantes pudessem iniciar, como resultado prático do processo reflexivo do qual eles eram imersos, a montagem de painéis visuais que foram chamados de “mapa dos sonhos”. O intuito e a instrução era de que ele representasse o que eles queriam para o futuro do planeta como projetistas, e o nome do mapa seria aquele que eles chegaram ao final do exercício da segunda etapa.

Após o encerramento de todos, foi feita uma rodada de apresentações dos mapas em que o posicionamento inicial, sobre a relação com a natureza de quase todos os participantes mudou consideravelmente.



**Figuras 2, 3 e 4:** Fotos dos participantes e de alguns dos painéis que foram desenvolvidos na oficina aplicada no Dia D. Fonte: elaborado pelos autores.

## Aplicações e Resultados

A oficina foi realizada em diferentes eventos e contextos, como por exemplo no dia D (recepção dos calouros do curso de Design da Universidade de Brasília) e na semana universitária (semuni UnB 2022).

A partir das apresentações dos alunos foram feitas uma análise de suas falas (pré e pós oficina) e de seus painéis (que possuem registro autorizado) para pensar a reflexão acerca de algumas das perguntas que foram incitadas pela pesquisa e que serão apresentadas a seguir.

### 1- O que queremos para o futuro?

“Nosso tempo é especialista em criar ausências: do sentido de viver em sociedade, do próprio sentido da experiência da vida. Isso gera uma intolerância muito grande com relação a quem ainda é capaz de experimentar o prazer de estar vivo, de dançar, de cantar.(...) O tipo de humanidade zumbi que estamos sendo convocados a integrar não tolera tanto prazer, tanta fruição de vida. Então, pregam o fim do mundo como uma possibilidade de fazer a gente desistir dos nossos próprios sonhos. E a minha provocação sobre adiar o fim do mundo é exatamente sempre poder contar mais uma história. Se pudermos fazer isso, estaremos adiando o fim.”( KRENAK, 2019, p.13)

Como é dissertado por Ailton Krenak na citação acima, trabalhar com o futuro implica a crença de que as soluções para os problemas do mundo estão não apenas em nós como

indivíduos, mas na sociedade como um todo. Durante a experiência, foi notável a falta de esperança das pessoas, evidenciada por um vazio existencial, mesmo entre aqueles com privilégio social.

Muitos participantes se sentiam desconectados do planeta e suas criatividade eram limitadas e afetadas pela repetição de padrões diários. Antes da experiência, muitos expressavam descrença no futuro não só do Design mas de suas vidas como um todo, refletindo uma cultura que desencoraja sonhos coletivos.

Como Ailton Krenak sugere, somos incentivados a abandonar nossos sonhos em prol de uma visão individualista e tecnológica do futuro. Questionar o futuro é, indiretamente, questionar nossos próprios sonhos. A oficina de processos criativos, assim, se tornou uma ferramenta para reacender sonhos e produzir sentido, provocando reflexões profundas sobre o que desejamos para o futuro e principalmente como vamos nos posicionar dentro da área de atuação do Design frente aos desafios ambientais e sociais que estamos enfrentando.

## 2- Como queremos viver?

Pensar em alternativas de organização social e de vida é desafiador diante da realidade dual atual. A pressa e a ansiedade das gerações contemporâneas dificultam a reflexão sobre o futuro e os sonhos individuais. O design, em suas diferentes formas de atuação, emerge como ferramenta para instigar essas reflexões e questionar padrões estabelecidos.

É necessário avaliar se as práticas e soluções propagadas estão verdadeiramente beneficiando a sociedade e sua relação com o planeta. A pergunta "Como queremos viver?" abre espaço para múltiplas respostas, mas é crucial colaborar para que as pessoas possam refletir sobre elas. O design tem o potencial de ser um catalisador de sonhos, contribuindo para a evolução coletiva e individual.

## 3 -Para onde foi a natureza?

A coexistência é o princípio da vida.  
(KAZAZIAN, 2009, p.59)

Talvez essa tenha sido a principal pauta levantada a todos aqueles que tiveram contato com o experimento que foi essa pesquisa, esse questionamento que inicialmente era algo irônico se mostrou ser muito mais relevante do que era imaginado.

Em um pensamento biocêntrico deveríamos ser pequenos trabalhadores em prol da melhoria desse mundo, das mais diversas formas. Ao longo das oficinas percebemos que a utilização das ferramentas, já existentes e não mirabolantes, de Design foram suficientes para fazer com que um grupo de pessoas ao final do processo relatassem que nunca tinham parado para pensar em algo tão óbvio mas que agora isso seria parte presente das suas pesquisas dentro do projetar em design, ou simplesmente dissessem que o processo fez com que elas se conectarem consigo mesmas. Se ver natureza se inicia em se conectar consigo mesmo, pois nós somos natureza, e isso implica numa mudança significativa de como trabalhamos como classe, uma vez que passamos a ter um foco não unicamente humano mas pensando no todo e de forma mais sistêmica.

## 4- Como o Design pode colaborar como agente de mudança?

A diversidade do Design oferece uma infinidade de respostas para a pergunta sobre como queremos viver. Uma abordagem manual (que utilizava materiais que foram descartados ou que vinham da própria natureza como flores e folhas), em meio à era da tecnologia, foi uma escolha

adotada para reavivar os sentidos e desafiar visões deterministas do futuro o que por sua vez se mostrou promissor e auxiliou a manter o foco dos participantes no processo.

O Design possui o poder de transmitir mensagens, por meio de signos e seus significados, que podem influenciar positiva ou negativamente a sociedade, conectando diferentes vertentes para visualizar futuros diversos.

A oficina criativa do designer descalço exemplifica como pequenas ações podem despertar reflexões e conexões com a natureza, isso se torna crucial numa conjuntura de escassez de tempo para pensar e refletir. A discussão sobre ecologia e biocentrismo é urgente, destacando a necessidade de repensar nossa relação com o planeta. O papel do Design é provocar mudanças de pensamento e agir como agente de transformação para um futuro coletivo sustentável. Essa transformação requer uma reeducação da classe e uma visão mais holística e conectada com o todo.

### Considerações finais

Dentre todos os caminhos que poderiam ter sido escolhidos para essa pesquisa, foi optado por tentar fugir do tradicionalismo, ou talvez seja mais correto dizer que foi optado por seguir uma visão alternativa do que é Design e como ele possui uma potência que vai muito além da produção de peças gráficas e de produto, mas também como um mecanismo de conexão e reconexão. É importante ressaltar que o que pode ser interpretado como uma “falta de rigor acadêmico” se deve a intenção de tornar a linguagem mais acessível possível para todos aqueles que tiverem contato com a pesquisa, um estudo que não pode ser compreendido por não acadêmicos não faz sentido na visão de mundo que se é proposta neste estudo.

É importante recapitular aqui que toda a "crítica" ao Design feito somente focado no usuário humano não teve com a intenção de desmerecer ou diminuir a importância do mesmo dentro dos processos de Design, muito menos de sugerir uma regressão tecnológica, mas sim para poder ampliar e melhorar a vida das pessoas, entender que somos parte de um todo e podemos nos inter-relacionar de modo a melhorar como nós tratamos o planeta é, conseqüentemente, melhorar como as coisas estão para nós mesmos. O adoecimento da Terra é o nosso adoecimento também.

Acreditando assim que se existisse uma resposta fechada para a pergunta que iniciou essa reflexão não seria necessário sequer está debatendo sobre isso, o que se é posto como conclusão é que é possível fazer diferente, pensar diferente, ser diferente não só como Designer mas como indivíduos que estão em uma sociedade que se torna cada dia mais adoecida. O que foi levantado em toda a pesquisa foi a experimentação de possibilidades, o questionamento dos modelos atuais de projeto que temos majoritariamente nos tempos atuais e principalmente o foco que se é colocado nas produções atuais.

O trabalho partiu do pressuposto de que ver o projetar com uma perspectiva biocêntrica é um dos pilares para a sensibilização de pessoas e mudança de comportamentos e tudo isso se deve a uma crença nos processos de educação, sem mudar nossa forma de aprender e educar dentro do Design nada é possível, e por isso, acredito que se faz necessário a continuidade de debater as questões abordadas aqui posteriormente para que assim possamos compreender quais magnitudes um projeto como esse poderia tomar.

### Notas:

1. O Design Ontológico é uma disciplina do design focada no desenvolvimento humano através da experiência e no desenvolvimento da experiência através do seu humano. (Anne-Marie Willis, Tony Fry, Escobar, Fernando Flores.)

2. Que considera a criação como feita exclusivamente para o homem.  
Relativo ao antropocentrismo. "**antropocêntrico**", in Dicionário Priberam da Língua Portuguesa
3. A Ética Biocêntrica é aquela centrada na vida independente de categorizações, abrange todos os seres vivos, expandindo, portanto, para além do critério da senciência, de maneira a asseverar que todo vivente tem valor em si, intrínseco/inerente, e não mero valor instrumental. "*The deep ecology movement principles specifically emphasize respect for the intrinsic worth of all beings (from microbes to elephants and humans)*", sublinha Alan Drengson (2010, p. 27).
4. MAN, foi criada por Steve Cutts se trata de uma animação criada no Flash e After Effects examinando a relação do homem com o mundo natural.

### Referências:

[1] ACOSTA, Alberto. O bem viver; 1ª edição; Autonomia Literária, 2016.

[2] CUTTS, Steve. MAN; Youtube, 2012. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=WfGMYdaICIU>

[3] ESCOBAR, Arturo. Habitability and design: Radical interdependence and the re-earthing of cities; Department of Anthropology, 301 Alumni Building, University of North Carolina, 2020.

[4] ESCOBAR, Arturo. Contra o Terricídio, Colômbia, Design Conference, 2020.

[5] HEIRA, Henrique, BRANDALISE, Isabella. Pata Design, Brasília, Estereográfica, 2019.

[6] KAZAZIAN, Thierry. Haverá a idade das coisas leves, São Paulo, is 2ª edição, Editora Senac São Paulo, 2009.

[7] KRENAK, Ailton. Ideias para adiar o fim do mundo, São Paulo, Companhia das Letras, 2019.

[8] VAN LENGEN, Johan. Manual do Arquiteto Descalço; Rio de Janeiro, Edições: Casa sonho; 2002.

[9] UEXÜLL, T. "A teoria da Umwelt de Jakob von Uexüll" in Revista Galáxia, São Paulo: PUCSP, Nr. 7, pp. 19-48, abril 2004.

## **Cidades mortas, Design Regenerativo na Serra da Bocaina** *Dead Cities, Regenerative Design in Serra da Bocaina*

**João Lutz, D.Sc., COPPE-UFRJ e UFF-Universidade Federal Fluminense.**

joaolutz@id.uff.br

**Renata Vilanova, D.Sc., UFF-Universidade Federal Fluminense.**

renatavilanova@id.uff.br

### **Resumo**

Esse artigo apresenta uma reflexão sobre o papel da arte como atividade propiciadora de transformações sociais. Um coletivo de designers, artistas, estudantes, artesãos, professores, trabalhadores rurais e empreendedores organizam, desde 2016, a Bienal de Arte da Bocaina. Acredita-se que este evento contribui para o crescimento do Turismo Sustentável na região da Serra da Bocaina, caracterizando-a como território regenerativo. O foco dessa Pesquisa-Ação está no bairro de Formoso, no município de São José do Barreiro, São Paulo. Relatamos aqui a análise e avaliação do realizado, como também algumas conclusões e perspectivas derivadas.

**Palavras-chave:** Design Regenerativo; Comunidades Criativas; Turismo Sustentável

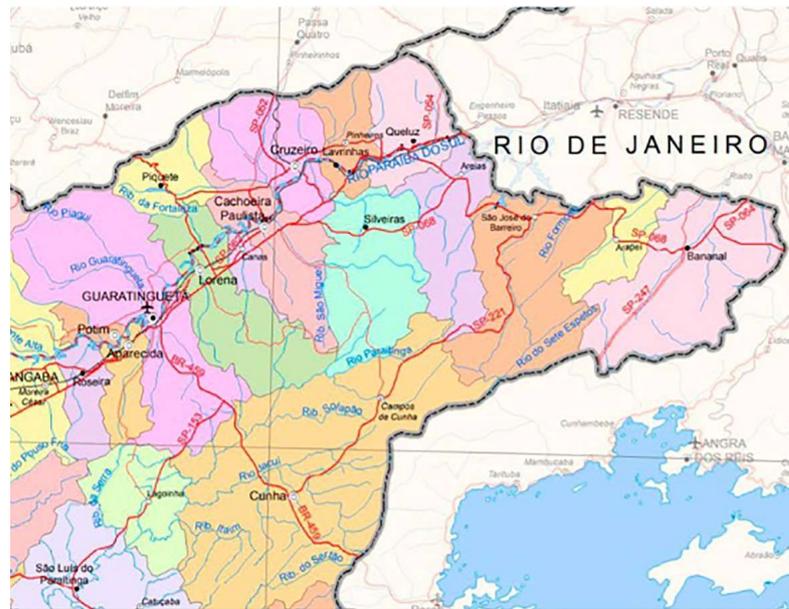
### **Abstract**

*This paper presents some thoughts on the role of Art as an activity that may lead to social transformations. A group of designers, artists, artisans, teachers, entrepreneurs and rural workers organizes, since 2016, an arts exhibition named BIBO-Biannual Bocaina Art. The actors engaged in this enterprise believe it may result in the development of Sustainable Tourism in Serra da Bocaina, transforming the region into a regenerative territory. The focus of this Participatory Action Research is in the Formoso neighborhood, located in São Jose do Barreiro, São Paulo-Brasil. Some conclusions and possible future developments are also discussed and presented.*

**Keywords:** Regenerative Design; Creative Communities; Sustainable Tourism

## 1. Introdução

São José do Barreiro é um pequeno município paulista com cerca de 4.000 habitantes e localizado no sudoeste do estado de São Paulo. Qualificado como Estância Turística pelo governo estadual, integra a RIT-Região de Interesse Turístico do Vale Histórico paulista, juntamente com as cidades de Cruzeiro, Lavrinhas, Queluz, Silveiras, Areias, Araçoiaba e Bananal.



**Figura 1:** Recorte da região Administrativa de Cruzeiro com os 8 municípios que formam a RIT do Vale Histórico Paulista. Fonte: Mapa do Estado de São Paulo (IBGE 2015) tal como citado no Plano de Desenvolvimento Turístico de São José do Barreiro.

O Vale Histórico Paulista localiza-se no Vale do Rio Paraíba do Sul, nos contrafortes da Serra do Mar, que na região é conhecida como Serra da Bocaina. As cidades paulistas que compõem a referida RIT, especialmente aquelas encontradas ao longo da Rodovia SP068, representam as Cidades Mortas. Designação criada por Lobato para designar locais onde “Alli tudo foi, nada é. Não se conjugam verbos no presente. Tudo é preterito.” [1]

Essa alcunha deriva da decadência econômica e estagnação cultural causada pelo fim do ciclo cafeeiro, a partir de meados do século XIX, no Vale do Rio Paraíba do Sul. Desde o início do ciclo do café na região (final do século XVIII), a combinação do latifúndio com o desmatamento, a monocultura e a escravidão resultaram numa paisagem ecologicamente degradada. A derrubada da Floresta Atlântica que cobria o vale e gerava sua fertilidade desnudou o solo, submetendo suas camadas superficiais à ação erosiva das chuvas e do sol tropical. A matéria orgânica depositada ao longo de séculos se perdeu e com ela a fertilidade do solo. O fim da escravidão no Brasil, em 1888, representou o golpe final para a derrocada dos “barões do café” no Vale do Paraíba. As fazendas tornaram-se economicamente insustentáveis e muitas foram negociadas a preços baixos, vendidas especialmente para criadores de gado vindos das Minas Geraes.

Os escravizados foram abandonados à própria sorte e os documentos relativos à escravidão foram queimados por determinação do “A Águia de Haia”.

*“Em dezembro de 1890, menos de dois anos após a abolição da escravatura, o então ministro da Fazenda da República, Ruy Barbosa, assinou um despacho oficial ordenando que toda documentação relativa à escravidão fosse enviada ao então Distrito Federal para ser destruída. A iniciativa à época despertou toda sorte de críticas. No texto, Ruy Barbosa dizia que ordenava a destruição porque a “República era obrigada a destruir esses vestígios por honra da pátria e em homenagem aos deveres de fraternidade e solidariedade para com a grande massa de cidadãos que com a abolição do elemento civil entraram na comunidade brasileira”.*”[2]

Para alguns historiadores porém, Ruy Barbosa agira para impedir que os proprietários de escravos dispusessem de documentação que pudesse ser usada para fundamentar pedido de indenização por conta da emancipação dos escravizados. [2]

Na Inglaterra, quando do fim da escravidão, o Estado indenizou os proprietários de escravizados. A partir de 1838 os 46.000 proprietários de escravizados receberam cerca de 17 bilhões de libras como indenização pela perda da propriedade de 800.000 escravos africanos. Foi a maior indenização feita pelo Estado inglês até 2009, quando se deu a indenização aos bancos. [3]

A pecuária sucedeu as plantações de café e o “mar de morros” [4], um dos domínios de natureza brasileiros, foi gradativamente sendo coberto por gramíneas forrageiras. Hoje as pastagens, principalmente de braquiária, cobrem a região do Vale Histórico. A braquiária é de origem africana, das regiões tropicais como Zaire e Kenya. Foi introduzida no Brasil nos anos 60 na Amazônia e expandiu-se para todas as regiões tropicais e subtropicais do Brasil. [5]

Outro evento contribuinte para a estagnação da região foi a inauguração da Rodovia Presidente Dutra (BR116) em 1958. Essa rodovia substituiu a antiga ligação entre Rio de Janeiro e São Paulo, às margens da qual estão as Cidades Mortas. Estas ficaram ainda mais distantes do novo eixo de desenvolvimento propiciado pela BR116. Apesar da decadência econômica, o isolamento das Cidades Mortas trouxe consequências positivas como a preservação de áreas florestadas e a manutenção de um modo de vida associado ao Tropeirismo [6]. Aspecto também positivo foi a criação, em 1971, do Parque Nacional da Serra da Bocaina (PNSB). Importante Unidade de Conservação com 104.000 hectares de Mata Atlântica, cuja sede está localizada em São José do Barreiro. Em 1992 a Serra da Bocaina, com destaque para o PNSB, foi reconhecida como Reserva Mundial da Biosfera pela UNESCO. [7]

É nesse contexto que um grupo de atores com diversas formações profissionais decidiu se engajar e agir, almejando o desenvolvimento de atividades ligadas às tradições regionais e a novas oportunidades vinculadas às chamadas Comunidades Criativas [8]. Esse grupo inclui designers, artistas e artesãos, professores universitários, empreendedores e trabalhadores rurais, todos ligados por moradia, trabalho ou afeto ao território da Serra da Bocaina. A formação do grupo se deu em função dos resultados e articulações derivadas do curso “Ideal de formação de lideranças” promovido pelo SEBRAE no Vale Histórico, em 2008. Ao final do curso alguns dos participantes decidiram fundar uma organização para congregar esforços direcionados ao desenvolvimento do Turismo na região. Surgiu então a ARCCO-Associação Roteiros Caminhos da Corte, que desde 2010, atua no território com esse objetivo. Alguns dos associados da ARCCO, a partir da discussão do contexto aqui apresentado e considerando ainda iniciativas turísticas bem-sucedidas em outros territórios, como a FLIP - Festa Literária Internacional de Paraty e o Festival Vale do Café em Vassouras, optaram pela criação de um evento ligado às artes plásticas, a BIBO - Bienal de Arte Bocaina.

A primeira edição da BIBO deu-se em 2016 e reuniu em São Jose do Barreiro, no sítio São Jose, obras de estudantes de diversas disciplinas do curso de design da UFF e de um artista da cidade de Silveiras. A segunda edição, em 2018, seguiu o mesmo modelo, tendo sido ampliado o número de galerias e de artistas convidados. Nesta edição foram ocupadas dez galerias, algumas tendo sido construídas especialmente para o evento. As imagens que seguem apresentam o realizado (Figura 2):



**Figura 2:** Inauguração da Bibo 2018, galerias: Diálogos, Xilocasa, Jardins, Beira Chão, Lab e Casulo.  
Fonte: elaborado pelos autores.

As duas primeiras edições da BIBO revelaram em primeiro lugar, sua importância para os estudantes, que puderam expor seus trabalhos de forma coletiva, como também participar da montagem das galerias e da produção do evento como um todo. Em segundo lugar, para os

artistas convidados, o compromisso de produzir para expor seus trabalhos em galerias individuais, representou uma oportunidade de amadurecimento artístico em suas trajetórias pessoais. Para a equipe que coletivamente criou e gerencia o evento, essas duas edições da BIBO, permitiram avaliar o funcionamento das instalações no sítio São Jose: das galerias, dos jardins com suas instalações e iluminação, da cozinha, cantina, banheiros, sonorização e alojamentos. As BIBOs de 2020 e 2022 não puderam ser realizadas devido as condições e consequências da pandemia de COVID.

Os resultados dessas duas primeiras edições da BIBO baseiam o projeto de sua próxima edição, prevista para 2025, e reforçam a continuidade do uso da Pesquisa-Ação como método de trabalho.

## 2. Procedimentos metodológicos.

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e na qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. [9] O problema para o qual se busca uma solução é a estagnação cultural e a falta de trabalho gratificante, para a juventude do Vale Histórico. Trata-se de um problema complexo, que imbrica aspectos econômicos, sociais e culturais e, por isso, um primeiro passo metodológico é a ampliação de sua compreensão.

Para assim proceder, foram realizadas em 2023, entrevistas com 16 atores envolvidos com atividades econômicas diversas na região. A tabela a seguir apresenta o perfil dos entrevistados.

Entrevista	Naturalidade	Idade	Anos no território	Atividade declarada	Atividade comentada e ajustada
1	SP-SP	49	7	Produtor executivo	Proprietário de RPPN no município
2	SP (Resende)	47	7	Fotógrafo	Proprietário de RPPN no município
3	SJB	47	25	Empresário	Proprietário de empreendimento turístico ligado a alimentação no município
4	Rj-rj	34	11	Guia e professor	Proprietário de empreendimento turístico ligado a agência receptiva no município
5	Santo Andre-SP	49	10	Advogado e ambientalista	Proprietário de empreendimento turístico ligado a hospedagem no município
6	SP	46	46	Educador e gestor de patrimônio	Proprietário de RPPN no município ligada a educação histórica e ambiental
7	Petropolis-RJ	43	18	Educador e gestor de patrimônio	Proprietário de RPPN no município ligada a educação histórica e ambiental
8	BH-MG	56	30	Empreendedor	Produtor rural na região
9	SJB-SP	44	44	Empreendedor	Produtor rural na região
10	SJB-SP	39	39	Empresário	Proprietário de empreendimento comercial na região e representante do poder público
11	SP-SP	67	47	Artesão	Proprietário de empreendimento comercial na região
12	Arapei-SP	43	43	Micro-empresendedor	Proprietário de oficina mecânica na região

13	Rj-RJ	66	3	Pesquisador, curador, fotógrafo e professor	Proprietário de sítio na região
14	Niteroi-RJ	46	7	Professora e artista	Produtora da BIBO-Bienal de Arte da Bocaina
15	RJ-RJ	37	5	cozinheira, agricultora agroecológica e produtora audio-visual.	Gestora de sítio no município
16	Porto Seguro-BA	39	3	Engenheiro florestal, consultor agroecológico e educador popular.	Proprietário de sítio na região

O cenário resultante das entrevistas confirma que a principal atividade econômica na região é a pecuária leiteira que, já há algumas décadas, enfrenta desafios estruturais. A concorrência com o leite importado, as normas sanitárias para a produção do leite, o envelhecimento dos trabalhadores rurais e o desinteresse da juventude pelo duríssimo trabalho com a pecuária leiteira, compõem quadro difícil para sua continuidade como atividade econômica. A pecuária é uma atividade que emprega poucos recursos humanos. Os maiores empregadores em todo o Vale Histórico são as Prefeituras Municipais, cada uma com cerca de 400 servidores, entre indicados e concursados.

Ainda segundo os entrevistados o Turismo desponta como atividade econômica que poderá assumir maior importância como atividade econômica na região. São Jose do Barreiro tem características particulares que podem favorecer o município como referência no que concerne ao turismo. O patrimônio histórico representado pela arquitetura, a cultura sertaneja, sua gastronomia, musicalidade, as Trilhas do Ouro e a proximidade com o Parque Nacional da Serra da Bocaina são algumas dessas “vantagens competitivas”. As desvantagens competitivas estão associadas com a cultura da devastação e com uma prática política assistencialista, ligada ao “coronelismo” [10] que é herança de tempos idos baseados em monocultura, latifúndio e escravidão. Outras desvantagens são o decréscimo populacional e seu envelhecimento demográfico. Some-se a essas desvantagens uma outra: aquela que afasta, por desconfiança mútua, os antigos dos novos moradores (os “locais” dos “estrangeiros”), dificultando articulações proveitosas entre o “antigo” e o “novo”. As informações derivadas dessa ampliação da compreensão sobre o problema complexo que aqui tratamos é que embasa o planejamento para a terceira edição da BIBO.

### 3. Projetando a BIBO2025

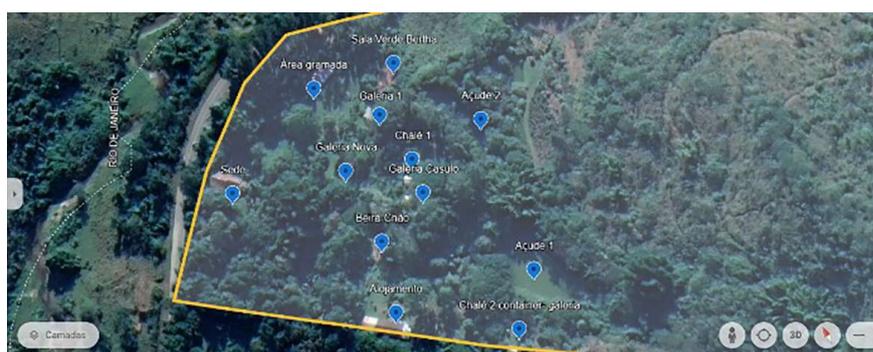
A terceira edição da BIBO está sendo planejada e produzida por uma equipe que reúne atores ligados ao Departamento de Design e Tecnologia da UFF e as cidades de Silveiras, Arapeí, Bananal e São Jose do Barreiro. Decidiu-se integrar as atrações que serão futuramente instaladas em cada uma dessas cidades, de modo a configurar um evento simultâneo regional em 2025. A equipe decidiu também que, ainda em 2024, será realizado um evento preparatório, a Pré-BIBO24, no sítio São Jose, na Fazenda Pau D’Alho e no restaurante Rancho todos 3 em São Jose do Barreiro e, em Silveiras, no Atelier Entre no Paraíso. O objetivo geral desse evento é verificar o funcionamento das novas instalações e das articulações entre os parceiros nos respectivos municípios. No sítio São Jose, pretende-se verificar o funcionamento de três novas galerias e capacitar equipes locais para receber os visitantes. Será também uma oportunidade para os artistas convidados conhecerem os locais destinados a montagem das exposições.

O sítio São José é uma propriedade rural com 24 hectares localizado a cerca de 20km do centro de São José do Barreiro. No sítio está em curso um processo de regeneração ambiental que adota a agroecologia como instrumento básico de atuação. Nessa concepção a regeneração é socioambiental, incluindo não apenas a regeneração do solo, flora e fauna como também do tecido social onde o sítio está inserido. Cerca de um terço da área do sítio estará aberta para receber a terceira edição da BIBO. Nessa área mais plana, encontramos dois açudes, alguns lagos, os jardins, as galerias e as construções de apoio (sede, alojamento e chalés). A determinação da área aberta a realização da Terceira BIBO bem como a disposição da infraestrutura construída derivam da análise dos resultados obtidos nas duas primeiras edições. Foram observadas as distâncias e deslocamentos entre as galerias, o tipo de solo, a insolação, as espécies vegetais observáveis nesses deslocamentos e a impermeabilização dos telhados). Foi observada também a efetividade da sinalização interna, a de localização do sítio na rodovia e a do projeto de identidade e comunicação visual do evento como um todo. Esse trabalho de comunicação visual está sendo desenvolvido em parceria com o curso de Design da UFF.

Nos mapas “Google Earth” que seguem (figuras 3 a 4), pode-se visualizar a localização do sítio São José e zoneamento da propriedade planejado para a BIBO2025:



**Figura 3:** Zoneamento geral do Sítio São José. Fonte: Google Earth, modificado pelo autor.



**Figura 4:** Área plana do Sítio São José. Fonte: Google Earth, modificado pelo autor.

Planeja-se utilizar o próprio jardim para instalações e, para material mais delicado, a Sala Verde Bertha Lutz, a galeria 01 (chamada de Laboratório), a Galeria Nova, a Galeria Casulo e o chalé 1, o Beira-Chão, o Chalé 2 *Container* Galeria e o salão do Alojamento. Importante frisar que faz parte da experiência proposta para a BIBO2025 o deslocamento dos visitantes pelo jardim entre as diversas galerias.

#### 4. Resultados e discussões

O início da jornada de participação mais efetiva nas atividades econômicas no território da Serra da Bocaina levam naturalmente a um maior compromisso com outros atores e organizações locais e regionais. O Conselho Municipal de Turismo de São Jose do Barreiro (COMTUR SJB) é uma das possíveis instâncias de participação popular nos assuntos e decisões pertinentes ao setor do Turismo. Reconhecendo essa importância, representantes da RPPN Besouro de Fogo e do sítio São José participam do COMTUR, eleitos para representar respectivamente as áreas de Patrimônio Ambiental e Comunidade, Projetos Sociais e Associações:

As atividades turísticas envolvem serviços de organização, de alimentação, de recepção, de transporte, de hospedagem e de funcionamento de atrativos. Para que todos esses setores se beneficiem é preciso entender a atividade turística como um negócio coletivo. Mas, que tipo de Turismo existe no município? Festas populares, laicas e sacras, com música e bebida? O turismo de massa, baseado em quantidade de visitantes que passam rapidamente pelos atrativos municipais? Eventos voltados para grupos específicos como motociclistas, jipeiros, ciclistas e voadores? Um tanto de cada uma dessas possibilidades. Mas, hoje na região, os entrevistados percebem também um novo tipo de turismo emergente, com atividades conectadas com a Regeneração Ecológica. São os “estrangeiros” criando as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), as iniciativas ligadas com educação ambiental, a prática e disseminação da agroecologia, as feiras com produtos locais, a revalorização das sementes crioulas e da ancestralidade sertaneja, entre outras atividades emergentes.

#### 5. Considerações Finais

Consta que Benjamim Franklin, em 1790, afirmou que “se falharmos em planejar estaremos planejando falhar” (*“If you fail to plan, you are planning to fail!”*).[11] Um bom plano deve ser flexível para ter resiliência e poder superar os imprevistos. Essa é a principal característica de um projeto participativo, no qual os pesquisadores estão envolvidos com um coletivo e participam dos problemas e das soluções propostas. A criação e desenvolvimento desse tipo de projeto estende-se ao longo de um longo período temporal e ao longo desse intervalo, as condições e os parâmetros inicialmente elencados vão se modificando. O caminho ou método para atingir um objetivo precisa as vezes ser modificado e seguir não mais uma linha direta, mas outra, sinuosa que, em ocasiões, retorna a pontos anteriores de seu desenvolvimento. Assim, os projetos BIBO25 e Pré-BIBO24 representam essa persistência, esse acreditar que coletivamente será possível encontrar soluções para os desafios.

Ao longo do percurso das edições da BIBO configuraram-se para o grupo gestor algumas oportunidades relevantes para fortalecer o coletivo nas instâncias políticas do município e do território. Entre essas cabe destacar a participação de representantes desse coletivo no COMTUR - Conselho Municipal de Turismo de São Jose do Barreiro, que é órgão consultivo e deliberativo para desenvolver a Estância Turística. O grupo gestor tem também representante no Conselho Consultivo do Parque Nacional da Serra da Bocaina. Outra decisão coletiva importante foi a criação da Sala Verde Bertha Lutz no sítio São Jose. As Salas Verdes são coordenadas pela Direção de Educação Ambiental do Ministério do Meio Ambiente e funcionam como locais dedicados as discutir soluções para questões ecológicas.

Num tempo em que se sente profundas inseguranças sobre os caminhos que a humanidade descortina para si mesma e para o planeta, percebe-se também questionamentos sobre os

resultados teleológicos das diversas profissões. Muitos *designers* que, por definição, lidam com projetos, projeções e planos para dar forma ao inexistente, ao futuro, sentem-se particularmente tocados por essas questões. Trabalha-se para sustentar o insustentável? [12] Será possível direcionar esforços para futuros menos sombrios? Alguns acreditam que uma grande ruptura ecológica está a caminho e o que se pode fazer, é a preparação para essa ruptura, fortalecendo agora as iniciativas fundamentais para o futuro. Não construindo bunkers e soluções individualistas, mas criando projetos solidários que atenuem essa transição para novos modos de vida. Considera-se que o desenvolvimento de projetos como o aqui apresentado representa um engajamento necessário de importantes equipamentos sociais, as Universidades. Essas podem coletivamente direcionar esforços múltiplos e diversos para dar resposta aos desafios postos para a raça humana e particularmente para os brasileiros.

## Referências

- [1] LOBATO, M. **Cidades Mortas**. São Paulo : Edição Revistas do Brasil, 1919. Disponível em<[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e3/Cidades\\_Mortas\\_%281%C2%BA\\_milheiro%29.pdf](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e3/Cidades_Mortas_%281%C2%BA_milheiro%29.pdf)>. acesso em 13/03/2024.
- [2] VESSONI, A. **As histórias que Ruy Barbosa não conseguiu queimar**. Disponível em <https://jornal.unesp.br/2023/04/14/as-historia-que-ruy-barbosa-nao-conseguiu-queimar/> Acesso em 13/03/2024
- [3] OLUSOGA, D. **The history of British slave ownership has been buried: now its scale can be revealed**. Disponível em <https://www.theguardian.com/world/2015/jul/12/british-history-slavery-buried-scale-revealed>. Acesso em 14/05/2024.
- [4] AB'SÁBER, Aziz. **Os Domínios de Natureza no Brasil. Potencialidades paisagísticas**. São Paulo, Atelier Editorial, 2021.
- [5] CALDAS, J. **Braquiara muito além da alimentação**. MTb 4861/DF : Embrapa Cerrados. Disponível em<<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/31795514/braquiaria-muito-alem-da-alimentacao-animal>> . Acesso em 13/03/2024.
- [6] TROPEIRO. In: Wikipedia. Disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Tropeiro>. Acesso em 23/04/2024.
- [7] NOGUEIRA, N. **Serra da Bocaina passa a integrar Patrimônio Mundial da Unesco**. São Paulo : Gazeta Bananal. Disponível em<<https://www.gazetadebananal.com/2019/07/serra-da-bocaina-passa-integrar.html>>. Acesso em 13/03/2024.
- [8] MANZINI, E. **Design para Inovação Social e Sustentabilidade: comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais**. Rio de Janeiro: e-papers, 2008.
- [9] THIOLENT, M. **Pesquisa-Ação nas Organizações**. São Paulo: Atlas, 1997.
- [10] LEAL, V. N. **Coronelismo, enxada e voto**. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.
- [11] FRANKLIN, B. **Citações**. Disponível em<<https://www.goodreads.com/quotes/460142-if-you-fail-to-plan-you-are-planning-to-fail>>. Acesso em 13/03/2024.
- [12] FRY, T. **A new Design philosophy. An introduction to defuturing**. UNSW Press, Sydney, 1999

## Entre saberes tácitos e acadêmicos: o método MDD vivenciado no quilombo de Monge Belo -MA

### *Between tacit and academic knowledge: the MDD method experienced in the quilombo of Monge Belo -MA*

**Gabriela Ramos Ferreira**

ramosgabriela.arq@gmail.com

**Raquel Gomes Noronha**

raquel.noronha@ufma.br

**Caroline Salvan Pagnan**

caroline.pagnan@uemg.br

#### **Resumo**

O presente artigo objetivou contribuir, por meio da abordagem do Design Participativo Relacional, para o questionamento sobre como a aproximação dos saberes tácito e científico poderiam contribuir para a sustentabilidade de processos e produtos artesanais no quilombo de Monge Belo, no Maranhão. Para isso, utilizamos como abordagem metodológica o MDD (*Material Driven Design*) proposto por Karana *et al.* (2015), metodologia que aborda os aspectos tangíveis e intangíveis de um material e tem como foco as experiências vivenciadas a partir desse contato entre designers e artesãs. Para este fim, realizamos testes em laboratórios (UFMA e UEMG) e, posteriormente, prototipamos esse processo junto com o grupo de mulheres, aqui denominadas como nossas copesquisadoras, na comunidade. Os achados da pesquisa em laboratório, como a eficácia do leite de bananeira e limão, bem como a relação com os ciclos de lavagens das amostras, foram traduzidos para uma linguagem e metodologia passíveis de serem desenvolvidas no quilombo, pelas mulheres, propiciando a autonomia produtiva.

**Palavras-chave:** MDD; Colorantes naturais; Mordentes, cocriação.

#### **Abstract**

*This article aimed to contribute, through the Relational Participatory Design approach, to the question of how the approximation of tacit and scientific knowledge could contribute to the sustainability of artisanal processes and products in the quilombo of Monge Belo, in Maranhão. To this end, we used MDD (Material Driven Design) proposed by Karana et al. as a methodological approach. (2015), a methodology that addresses the tangible and intangible aspects of a material and focuses on the experiences lived through this contact between designers and artisans. To this end, we carried out tests in laboratories (UFMA and UEMG) and, later, we prototyped this process together with the group of women, here called our co-researchers, in the community. The findings of laboratory research, such as the effectiveness of banana tree milk and lemon, as well as the relationship with the sample washing cycles, were translated into a language and methodology that could be developed in the quilombo, by women, providing productive autonomy.*

**Keywords:** MDD; Natural colorants; Mordants; Co-creation.

## 1. Introdução

A sustentabilidade, a partir das abordagens de cocriação com comunidades, contemporaneamente, é uma prática multidimensional e que se relaciona profundamente com a produção de autonomia para as pessoas de um território, conforme reflexões do antropólogo Arturo Escobar (2016). Em se tratando especificamente do quilombo de Monge Belo, campo de estudo desta pesquisa, percebe-se a autonomia presente nos processos de regulação interna que ajudam na manutenção da sua identidade e cultura subsidiadas pelos seus ancestrais, que foram pessoas escravizadas.

A partir disso, em visita à comunidade quilombola, no município de Monge Belo, em Itapecuru Mirim, no interior do estado do Maranhão, tivemos acesso aos saberes tradicionais das mulheres desta comunidade, relacionado à produção de tintas com colorantes naturais e suas pinturas nas cisternas das residências.

Dessa forma, vislumbramos uma oportunidade de pesquisa em resposta à verificada insustentabilidade em parte desse processo de produção que desconsiderava alguns aspectos em relação às dimensões ambientais: o uso de colorantes vindos do estado de Minas Gerais e da cola branca como aglutinante nas tintas, para fixação no substrato. Foi então que propomos, junto às mulheres da comunidade, a busca por alternativas dentro do próprio território em substituição ao uso desses materiais.

Tal abordagem conecta-se com alguns preceitos de sustentabilidade uma vez que busca promover condições para a autonomia da comunidade a partir de processos autóctones, ou seja, a partir de condições encontradas no próprio território que reafirmam a identidade, as relações com a natureza, a perpetuação dos saberes e da cultura, e a construção, pela própria comunidade, de perspectivas outras de futuro, seguindo Escobar (2016).

Essa prática ancora-se na metodologia de pesquisa denominada *Material Driven Design* (MDD), proposta por Elvin Karana, pesquisadora na área de experiência com os materiais no Design, a qual encontra equilíbrio na mediação entre o conhecimento tácito e o especializado, ou seja, entre os saberes tradicionais da comunidade e o rigor científico presente nas tradicionais pesquisas de Design para a produção de conhecimento focado na sustentabilidade ambiental do território por meio da autonomia dessas mulheres (KARANA, PEDGLEY e ROGNOLI, 2015).

Dessa forma, o artigo tem como objetivo descrever, analisar e refletir sobre tal percurso metodológico e, para isso, divide-se em breves tópicos sobre temas pertinentes ao presente estudo como: sustentabilidade, codesign e participação para a sustentabilidade. Logo após, é apresentada a metodologia adotada e os resultados subdivididos de acordo com o percurso de pesquisa: o reconhecimento do território, as experiências em laboratório e o retorno à comunidade, tecendo debates e reflexões sobre este processo. Por fim, são apresentadas as considerações finais sobre a pesquisa.

## 2. Sustentabilidade

A visão tradicional de sustentabilidade, à exemplo de alguns autores como Sachs (2002), deriva-se a partir de definições que apontam basicamente três esferas – a ambiental, a social e a econômica – e estas, por sua vez, abrangendo as demais: cultural, social, ecológica, ambiental, territorial, econômica, política, nacional e internacional. Essa ideia ainda é corroborada por Vezzoli *et al.* (2018, p. 25 e 26) quando diz que “subdividi-lo em dimensões contribui para o direcionamento das estratégias de operacionalização da sua efetivação, bem como de seu monitoramento”.

Entretanto, em contraponto à noção de ‘desenvolvimento sustentável’ tradicional, o cenário contemporâneo mostra uma realidade distinta e conflituosa da relação de dominação do homem para com a natureza, que alguns geólogos têm nomeado de era do “Antropoceno”. De acordo com Cavalcante (2021, p. 2), a palavra tem como sufixo “antropo” que vem do grego *anthropos*, que significa homem, e “ceno” que significa novo.

A reflexão sobre ideia de Antropoceno é importante pois destaca como as atividades humanas têm transformado drasticamente o planeta, que perpassam até mesmo as mudanças climáticas, gerando diversos impactos na biodiversidade que precisam ser superados para a garantia de um futuro habitável para as próximas gerações.

Noronha e Furtado (2021) afirmam ser proveniente do paradigma biocêntrico a ideia de um design comprometido com a superação do Antropoceno e suas mazelas. Uma proposta de design biocêntrico pauta-se, inicialmente, no discurso e, em seguida, nas práticas criativas – que consistem na visão da vida como uma rede complexa de relações e interações, não lineares, que ganham centralidade em oposição ao paradigma antropocêntrico.

Essas visões também corroboram a ideia que Escobar (2016) traz sobre autonomia em comunidades, a qual traz uma postura diferente do padrão capitalista, trazendo a comunidade para atuar como detentora de seus processos e regimentos, no qual ela faz “o design de si própria”, como afirma o autor, conectando-se à diversidade e à complexidade presente nos saberes tradicionais e nesses modos diversos, no qual se faz possível a construção de novos futuros.

### 3. Codesign e participação para a sustentabilidade

A ideia de Design participativo relacional (DPR) perpassa a noção de Design participativo proposto por Spinuzzi (2005), ampliando seu sentido com a proposta de ser ‘relacional’, que segundo Almeida *et al.* (2020), mostra-se passível de uma lógica permeada por perspectivas plurais e situacionais e pauta-se, em resumo, na apreensão dos rituais cotidianos, na promoção da emancipação intelectual, nos modos de cooperação e aprendizado mútuo e nas trocas contínuas que visam seu equilíbrio.

No caso desta pesquisa, as mulheres da comunidade, são as copesquisadoras, termo adotado por Spinuzzi (2005) no Design participativo e que adotamos para designar a atuação delas em todo o processo de Design. Para Almeida *et al.* (2020), essa abordagem implica uma expansão dos papéis do Design e da sua teoria atual. Essa perspectiva mais abrangente busca compreender diferenças históricas, sociais e culturais que acometem comunidades vulnerabilizadas como a de Monge Belo, que são alcançadas a partir de uma prática relacional, que fomenta a capacidade de autorregulação e autogestão dessas comunidades.

### 4. Metodologia

Este trabalho buscou compreender o questionamento sobre como a aproximação dos saberes tácito e científico poderiam contribuir para a sustentabilidade de processos e produtos artesanais no quilombo de Monge Belo. Desta forma, acionamos o método *Material Driven Design* (MDD) proposto por Karana *et al.* (2015). Neste método, Karana *et al.* (2015) apontam três cenários possíveis para o estudo de materiais, que se referem aos estágios em que o estudo do material e suas aplicações se encontram:

**Quadro 1:** Etapas da pesquisa conforme método MDD.

Cenários do MDD		
Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Material conhecido;	Material desconhecido;	Material desconhecido;
Amostras desenvolvidas;	Amostras desenvolvidas;	Amostras semidesenvolvidas;
Designer busca novas áreas de aplicação;	Designer buscar estudar áreas de aplicação e significados;	Designer busca definir propriedades e estudar áreas de aplicação.

Fonte: Autoras.

Neste caso, os colorantes e mordentes naturais encontravam-se inseridos no terceiro cenário, o qual retrata materiais em estágio inicial de pesquisa. Desta forma, torna-se viável aplicação do MDD neste trabalho. Dessa forma, as fases do método MDD propostas por Karana *et al.* (2015) foram condensadas nas 4 fases da pesquisa apresentadas no quadro abaixo:

**Quadro 2:** Etapas da pesquisa conforme método MDD.

Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4
Experiência na comunidade – aproximação inicial	Rota 1- Laboratório (XXX)	Retornando à comunidade – práticas criativas em Monge Belo	Análise e discussão dos resultados
	Rota 2- Laboratório (XXX)		

Fonte: Autoras.

Sendo a etapa 1 constituída pelas idas ao campo de pesquisa e pelo conhecimento das técnicas e dos modos de saber fazer da comunidade, além da compreensão da história do quilombo e das relações entre a comunidade e o território. A etapa 2 foi constituída de duas rotas, por serem ambientadas em locais diferentes, que proporcionaram interações diferentes entre os materiais.

Desta forma, a rota 1, foi realizada no laboratório de Cerâmica da UFMA e consistiu na realização dos primeiros experimentos com o material para observação dos aspectos subjetivos e comportamentais do material no processo de tingimento.

Já a rota 2, destinou-se aos estudos de suas propriedades técnicas através da realização de testes em laboratório para caracterização do material. Esta etapa foi realizada durante intercâmbio promovido pelo PROCAD-AM (Programa Nacional de Cooperação Acadêmica na Amazônia) entre a UFMA e a UEMG, e consistiu em submeter as amostras de solo coletado no quilombo de Monge Belo a testes para o estudo e compreensão de algumas de suas propriedades e comportamentos mediante determinadas condições, após o processo de tingimento com os colorantes e mordentes naturais. Para isso, foram realizadas as seguintes etapas:



**Figura 1:** Percurso metodológico da etapa em laboratório (UEMG-ED). Fonte: elaborado pelas autoras.

A preparação das terras foi necessária pois, segundo Andrade *et al.* (2019, p.8), o controle do tamanho das partículas serve também como um indicador da reprodutibilidade de um processo. Por isso, foram necessários alguns processos para uniformização e limpeza de possíveis resíduos transportados junto às terras. São estas as etapas: 1) Secagem das terras na estufa a 80°, durante o período de oito horas seguidas; 2) Moagem das terras em moinho; 3) Peneiração das terras em peneira 100 *mesh*; 4) Separação e pesagem em balança do material a ser utilizado.

Para esta pesquisa, optou-se por realizar um banho de mordente antes do processo de tingimento do tecido, ou seja, uma pré-mordentagem com o tecido submerso. Foram utilizados três tipos de mordentes: o leite da bananeira, o sal e o limão. Esse processo aconteceu durante 30 minutos, sob temperatura de 80°C, e logo após o tecido estava pronto para ser tingido. Posteriormente, iniciou-se a etapa de tingimento do substrato. As amostras de tecidos foram submersas com as soluções dos colorantes naturais e água, em *becker* de vidro, sob fervura, a 80° C, com o auxílio da manta térmica, durante o período de mais 30 minutos. Logo após, foram postas para secarem sob temperatura ambiente.

Na fase das caracterizações, foram realizados os testes de espectrofotometria e o de colorimetria para avaliar a fixação da cor no substrato e o de microscopia eletrônica de varredura (MEV) para a análise da morfologia do tecido. Os ciclos de lavagens ocorreram após o tingimento ser realizado, em duas repetições, com as medições ocorrendo em cada um desses intervalos. Esses ciclos foram realizados em agitador magnético, simulando uma lavagem de tecido, durante o período de 30 minutos, com o objetivo também de avaliar a fixação da cor.

Na etapa 3, houve o retorno dos pesquisadores a Monge Belo para apresentação dos resultados e experiências em laboratório às copesquisadoras, e para a realização dos tingimentos na comunidade, promovendo assim um intercâmbio de saberes entre pesquisadores e copesquisadoras. O processo ocorreu com as devidas adequações dos materiais e dos procedimentos à realidade local.

## Resultados

### Reconhecendo o território

A construção do processo de copesquisa se deu em campo, percorrendo as ruas e casas de Monge Belo que nos possibilitaram o conhecimento sobre diversas possibilidades de terras e mordentes existentes no território, com o direcionamento do grupo de mulheres pela comunidade. Na busca pelas terras, tivemos como ponto de partida a “Casa da omitido para revisão cega”, nossa anfitriã e copesquisadora, e então seguimos para os açudes, localizados nos quintais de vizinhos próximos, que foram indicados por elas como potenciais locais para essa coleta, como mostra a figura 3.



**Figura 2:** Explorando o território de Monge Belo. Fonte: elaborado pelas autoras.

A busca foi permeada por um conhecimento colaborativo que ia sendo construído. Os pesquisadores cooperando através do conhecimento teórico e da mediação entre os saberes e a parte prática, e as copesquisadoras com o conhecimento empírico acerca do território, seus materiais nativos e localização deles.

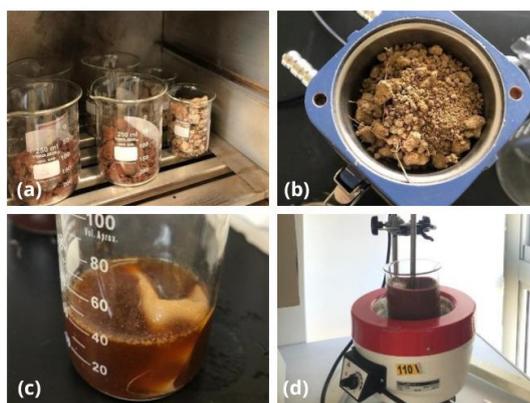
### Experiências em laboratório

Na etapa 2 (rota 1) realizada no laboratório de Cerâmica da UFMA, conforme mostra a figura 4, seguimos o modo de produção compartilhado pelas mulheres, incluindo algumas outras experimentações, que serviram como aporte para o delineamento da próxima fase. Essas possibilidades de experimentações são possíveis dentro do método MDD proposto por Karana *et al* (2015), pois este compreende em seus cenários materiais em fase exploratória de conhecimento, no qual as experimentações fazem parte do processo.



**Figura 3:** Primeira experiência em laboratório (UFMA). Fonte: elaborado pelas autoras.

Já no laboratório da UEMG, com a metodologia de laboratório já construída, seguiram-se todos os passos de preparação para o tingimento dos tecidos, conforme ilustra a figura 3 a seguir:



**Figura 4:** Experimentos no laboratório (UEMG): (a) Secagem das terras na estufa; (b) Moagem das terras no moinho; (c) Banho de mordente da amostra; (d) Tingimento à quente em agitador mecânico. Fonte: elaborado pelas autoras.

A realização dos testes em laboratório proporcionou alguns dos resultados que são retratados na figura 6 abaixo:

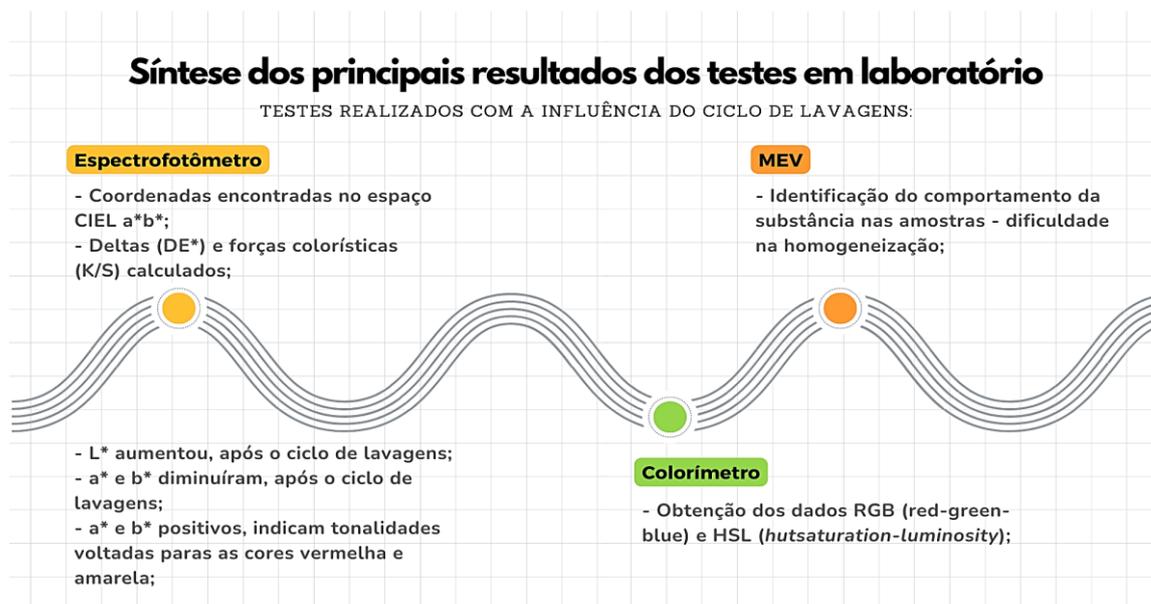


Figura 5: Síntese dos principais resultados dos testes de laboratório. Fonte: elaborado pelas autoras.

Paes *et al.* (2015) ressaltam que após a realização de um tingimento é importante medir as suas coordenadas colorimétricas ( $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ ) e saber o quanto ele foi efetivo, através da intensidade de Cor (K/S). Desta forma foi possível perceber, de forma visual e através dos dados obtidos, a relação entre a diminuição da intensidade da cor com o ciclo de lavagens.

Este fato foi reforçado pelo MEV (exemplo de uma amostra na figura 4) que retrata o comportamento do colorante antes e após as lavagens, indicando que antes de ser lavado, o colorante estava mais concentrado entre as tramas do tecido e depois, apresenta relevante diminuição.

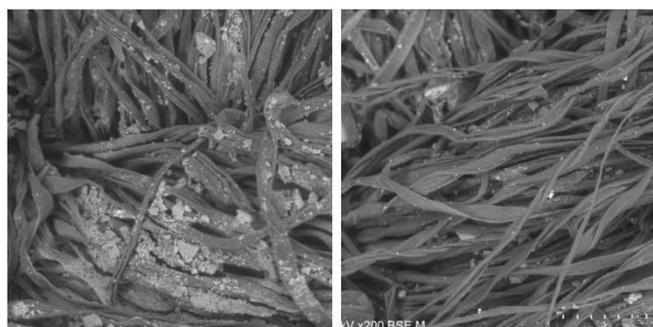


Figura 6: MEV de amostra de tecido tingido com mordente leite da bananeira. À esquerda sem lavagem; À direita, após 2 ciclos de lavagem. Fonte: elaborado pelas autoras.

Desta forma, foi possível perceber também que a adição de mordentes serviu para criar maior afinidade entre a fibra do tecido em algodão e os colorantes minerais. Destes, o leite da bananeira foi o mordente (fixador) que mais influenciou nos comportamentos adversos dos tingimentos como por exemplo, no escurecimento e na intensidade da cor. A adição do mordente “sal” evidenciou dificuldades de absorção, devido à sua não homogeneização, muito provavelmente devido à insolubilidade desse pigmento e a altos valores de pH. Já os mordentes limão e o leite da bananeira propiciaram maiores interações entre os colorantes e a fibra.

## Retorno à comunidade

Enquanto a etapa anterior foi marcada pela rigidez em relação ao tempo, procedimentos e materiais de uso, esta foi pautada pela flexibilização, adaptação às condições encontradas na comunidade e pelo registro das relações que se estabeleciam, tendo como foco as conversações e as percepções apreendidas.



**Figura 7:** Intercâmbio de saberes em Monge Belo – Processo de tingimento. Fonte: elaborado pelas autoras.

Todas estas resultaram em adaptações em relação ao método efetuado em laboratório e, no decorrer da prática de tingimento na comunidade, situações adversas puderam ser observadas, dentre elas a dificuldade no controle da temperatura do fogão, a falta de controle da espessura da terra e a adaptação na lavagem dos tecidos ao modo de lavagem realizado nas casas quilombolas. Essa postura é corroborada por Karana *et al.* (2015) quando falam sobre o MDD no sentido de se enfatizar a importância de se testar um protótipo além das condições controladas, mas também no campo.

Ao renunciarmos à rigidez e controle extremo do laboratório para a prática fluída na comunidade conseguimos abarcar nesse processo as visões de mundo e a autonomia das mulheres que traziam suas sugestões, pontos de vista e recomendações ao longo da realização dos experimentos.

## 5. Considerações Finais

O presente artigo buscou, através da metodologia MDD e da abordagem do design participativo relacional, responder sobre como a aproximação dos saberes tácito e científico poderiam contribuir para a sustentabilidade de processos e produtos artesanais no quilombo de Monge Belo.

A prototipação nos laboratórios da UFMA e da UEMG contribuiu para testar a eficácia das combinações entre mordentes e colorantes e propicia a reprodutibilidade do processo de tingimento em outras pesquisas. Combinado à prototipação em campo, com a própria comunidade, e com a participação do grupo de mulheres, o que tornou a experiência realmente palpável à realidade delas e proporcionou a apreensão de significados, percepções e novas possibilidades que só poderiam acontecer em campo.

Para pesquisas futuras, indica-se o aprofundamento nas questões técnicas relacionadas ao segmento têxtil e a sistematização de um produto em parceria com a comunidade que possa gerar fonte de renda à comunidade (fase 4 do MDD). Esta não foi possível de ser realizada pois, sem a presença dos pesquisadores na comunidade, as mulheres não conseguiram dar prosseguimento aos experimentos com o material. Como acontece na maioria dos quilombos, a lida diária das mulheres é pautada pela sobrecarga dos serviços domésticos e/ou trabalho para complemento da renda, o que as impede de exercer outras atividades.

## 6. Agradecimentos

Este artigo é parte integrante da pesquisa de dissertação no Programa de Pós-Graduação em Design da UFMA intitulada "As terras de Monge Belo: as práticas locais e o design participativo relacional na produção dos colorantes naturais", a qual recebeu aporte financeiro por meio da bolsa de mestrado da agência de fomento Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Brasil (CAPES); a pesquisa é integrante do projeto de pesquisa Correspondências entre o fazer e o projetar, com financiamento da FAPEMA e integrou o PROCAD-AM – Comunidades Criativas e Saberes Locais: design em contexto de baixa renda, que possibilitou o intercâmbio da primeira autora entre a UFMA e a UEMG, com o financiamento da CAPES.

## Referências

- [1] ESCOBAR, Arturo. **Autonomía y diseño: La realización de lo comunal**. Editorial Universidad del Cauca, f. 155, 2016. 310 p.
- [2] KARANA, Elvin et al. **Material Driven Design (MDD): a method to design for material experiences**. International Journal of Design [Online], Delf, v. 9, n. 2, p. 35-54, 2015. Disponível em: <https://www.ijdesign.org/index.php/IJDesign/article/view/1965>. Acesso em: 29 maio de 2024.
- [3] KARANA, Elvin; PEDGLEY, Owain.; ROGNOLI, Valentina. **On materials experience**. Massachusetts Institute of Technology, Design Issues: v. 31, n. 3, p. 16-27, 2015. DOI: [https://doi.org/10.1162/DESI\\_a\\_00335](https://doi.org/10.1162/DESI_a_00335). Disponível em: <https://direct.mit.edu/desi/article/31/3/16/69189/On-Materials-Experience>. Acesso em 29 de maio de 2024.
- [4] SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. 2 ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2002. 96p.
- [5] VEZZOLI, Carlo et al. **Sistema produto + serviço sustentável: fundamentos**. Traduzido por: Aguinaldo dos Santos. Curitiba: Insight, 2018.
- [6] CAVALCANTI, Maria Clara Catanho. **Antropoceno: a construção discursiva de um conceito**. Revista Investigações, Recife v. 34, n. 2, p. 1- 28, dez. 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/INV/article/view/247502/40178>. Acesso em 28 de maio de 2024.
- [7] NORONHA, Raquel Gomes; FURTADO, Pedro Amador de Sá. **Designs do por vir: vida, movimento e corporeidade**. In: SIMPÓSIO DE DESIGN SUSTENTÁVEL, VIII. 2021, Curitiba, Brasil.
- [8] SPINUZZI, Clay. **The methodology of participatory design**. Washington: Technical Communication, maio de 2005, v. 52, n.2, p. 163-174. Disponível em: <https://repositories.lib.utexas.edu/bitstream/handle/2152/28277/SpinuzziTheMethodologyOfParticipatoryDesign.pdf?sequence=2>. Acesso em: setembro de 2022.
- [9] ALMEIDA, Ana Julia Melo et al. **Por práticas relacionais no design**. Arcos Design, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 5–24, 2020. DOI: 10.12957/arcosdesign.2019.47521. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/arcosdesign/article/view/47521>. Acesso em: 29 maio de 2024.

- [10] ANDRADE, Jéssica Cabral *et al.* **Thermal characterization of *Aspidosperma pyrifolium* Mart. plant drugs.** *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, v. 138, p. 3747-3756, 2019. DOI: 10.1007/s10973-019-08073-3. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/331177519\\_Thermal\\_characterization\\_of\\_Aspidosperma\\_pyrifolium\\_Mart\\_plant\\_drugs](https://www.researchgate.net/publication/331177519_Thermal_characterization_of_Aspidosperma_pyrifolium_Mart_plant_drugs). Acesso em: 29 maio de 2024.
- [11] PAES, Jônatas Tavares Paes *et al.* **Influência da Cationização da Fibra de PLA no Processo de Tingimento com Corante Ácido.** In: 3º CONTEXMOD | CONGRESSO CIENTÍFICO TÊXTIL E DE MODA, 2015, Fortaleza. Anais eletrônicos - Galoá, Campinas, 2015. Disponível em: <https://proceedings.science/contextmod/contextmod-2015/trabalhos/influencia-da-cationizacao-da-fibra-de-pla-no-processo-de-tingimento-com-corante?lang=pt-br>. Acesso em: 29 de maio de 2024.

Créditos Imagens

Imagem da capa: Foto de Casey Horner na Unsplash

Imagem Capa Arquitetura: Foto de Ricardo Gomez Angel na Unsplash

Imagem Capa Engenharia: Foto de Ricardo Gomez Angel na Unsplash

Imagem Capa Design 1: Foto de Goutham Krishna na Unsplash

Imagem Capa Design 2: Foto de Tabitha Turner na Unsplash

ISBN: 978-65-01-11164-3

ORL



9 786501 111643