

# PPG DESIGN

## CADERNO CIENTÍFICO

» ORGANIZAÇÃO: Claudete Barbosa Ruschiva | Roger Pamponet da Fonseca



Universidade Federal do Amazonas

ISBN: 978-65-84746-42-8

DOI: 10.29327/5337355

N.º 3 - 2023



REGGO



CERTIFICADA PELA ISO 9001:2008



Reitor  
Sylvio Mário Puga Ferreira  
Vice-Reitor  
Therezinha de Jesus Pinto Fraxe  
Editor  
Sérgio Augusto Freire de Souza

#### CONSELHO EDITORIAL

Presidente  
Henrique dos Santos Pereira  
Membros  
Antônio Carlos Witkoski  
Domingos Sávio Nunes de Lima  
Edleno Silva de Moura  
Elizabeth Ferreira Cartaxo  
Spartaco Astolfi Filho  
Valeria Augusta Cerqueira Medeiros Weigel

#### COMITÊ EDITORIAL DA EDUA

Louis Marmoz » Université de Versailles  
Antônio Cattani » UFRGS  
Alfredo Bosi » USP  
Arminda Mourão Botelho » Ufam  
Spartacus Astolfi » Ufam  
Boaventura Sousa Santos » Universidade de Coimbra  
Bernard Emery » Université Stendhal-Grenoble 3  
Cesar Barreira » UFC  
Conceição Almeida » UFRN  
Edgard de Assis Carvalho » PUC/SP  
Gabriel Conh » USP  
Geresa Ferreira » PUC/SP  
José Vicente Tavares » UFRGS  
José Paulo Netto » UFRJ  
Paulo Emílio » FGV/RJ  
Élide Rugai Bastos » Unicamp  
Renan Freitas Pinto » Ufam  
Renato Ortiz » Unicamp  
Rosa Ester Rossini » USP  
Renato Tribuzy » Ufam



#### COMITÊ CIENTÍFICO

Almir de Souza Pacheco » Ufam  
Brunna Rocha Anchieta » Uninorte  
Caren Michels » Ufam  
Célia Maria da Silva Carvalho » Ufam  
Larissa Albuquerque de Alencar » Ufam  
Luiz Guilherme Oliveira Marques » Ufam  
Marcella Sarah Filgueiras de Farias » Fucapi  
Marcos Paulo Cereto » Ufam  
Maria do Perpétuo Socorro de L. Verde Coelho » Ufam  
Narle Silva Teixeira » UFMS  
Sheila Cordeiro Mota » Ufam  
Sylker Teles da Silva » Cesar  
Thays Obando Brito » Ufam  
Wilson Silva Prata » Instituto Eldorado

# CADERNO CIENTÍFICO PPGD

Programa de Pós-Graduação em Design da  
Universidade Federal do Amazonas

Ana Beatriz Araújo Prado  
Ana Carolina Correa de Medeiros  
Augusto César Barreto Rocha  
Bruna Raphaela Ferreira de Andrade  
Caren Michels  
Daniel Madson Souza da Cruz  
Djalma Macedo de Albuquerque  
Emanuela Freitas de Souza  
Fabio Pinto da Silva  
Franciane da Silva Falcão  
Gilberto dos Santos Prado  
Greice Rejane Moraes Vaz  
Gustavo Yuidi Hidami  
Henrique Martins Galvão  
Henrique Yoshida  
Jean Machado  
Juliana Terra de Oliveira  
Karen Jardim Simões  
Larissa Albuquerque de Alencar  
Magnólia Grangeiro Quirino  
Marcos Paulo Cereto  
Maria Cecília da Silva Amorim Campos  
Marta da Silva Enes  
Nelson Kuwahara  
Nelson Tavares Matias  
Paulo Henrique de Souza Correa  
Paulo Sergio de Sena  
Paulo Victor de Farias Dantas  
Samuel Soares Ferreira  
Sheila Cordeiro Mota  
Silvio Lasmar dos Santos  
Vitória dos Santos Gomes  
Vladimir Palheta Gomes Filho

## ORGANIZADORES:

Claudete Barbosa Ruschival  
Roger Pamponet da Fonseca

© **Os Autores**, 2023

Coordenação Editorial  
Marcicley Reggo

Produção Editorial  
Dayana Teófilo

Capa e Projeto Gráfico  
Marcicley Reggo

Imagem da Capa  
A imagem na capa foi gerada por meio de inteligência artificial

Ficha catalográfica  
Ycaro Verçosa dos Santos – CRB-11 287-AM

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

R952c Ruschival, Claudete Barbosa, Org.

Caderno Científico PPGD UFAM 2023: Programa de Pós-Graduação em Design. Organizado por Claudete Barbosa Ruschival; Roger Pamponet da Fonseca. – Manaus: Reggo/Edua, 2023.

Livro digital.

ISBN 978-65-84746-42-8

DOI 10.29327/5337355

1. Design – Amazonas I. Título. II. Ruschival, Claudete Barbosa, org. III. Fonseca, Roger Pamponet da, org.

CDD 604.24098113

Depósito Legal na Biblioteca Nacional, conforme Lei n.º 10.994, de 14 de dezembro de 2004. Todos os direitos reservados (Lei 9.610/98). Partes desta publicação poderão ser citadas, desde que referenciada a fonte.



**2023**

**REGGO EDITORIAL**

Rua Rio Javari, 361  
N. Sra. das Graças – Sala 303  
69053-110 – Manaus-AM

Fone: (92) 98817-0172  
@editorareggo

**REGGO**



**EDITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS**

Av. Gal. Rodrigo Otávio Jordão Ramos, 6200 - Coroado  
Campus Universitário Senador Arthur Virgílio Filho,  
Centro de Convivência

Fone: (92) 3305-4291 e 3305-4290  
E-mail: edua@ufam.edu.br

Agradecemos à FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO AMAZONAS – FAPEAM pelo apoio na publicação do trabalho, especificamente pelo suporte ao projeto “POSGRAD do PPGD-UFAM 2022-2023”, Processo FAPEAM N. 01.02.016301.03143/2022-20, Edital: RESOLUÇÃO N. 005/2022 – POSGRAD 2022/2023, PPGD/UFAM.



# SUMÁRIO

<b>PREFÁCIO</b> .....	9
-----------------------	---

## **PARTE 1 – DESIGN, SISTEMAS DE PRODUTOS E PROCESSOS**

### **A POLUIÇÃO VISUAL NO CENTRO HISTÓRICO DE MANAUS:**

#### **UMA REVISÃO DE LITERATURA A PARTIR DA ABORDAGEM DO DESIGN THINKING**

Vitória dos Santos Gomes, Caren Michels, Greice Rejane Vaz, Vlademir Palheta Filho.....	15
---	----

### **AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM PARA CURSOS EM ARTES VISUAIS**

Karen Jardim Simões, Larissa Albuquerque .....	29
--	----

### **APLICAÇÃO DO MODELO DE DESIGN CONCORRENTE PARA**

#### **PRODUÇÃO DE UM MÓVEL MULTIFUNCIONAL**

Ana Carolina Correa de Medeiros, Roger Pamponet da Fonseca.....	45
---	----

### **DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA PARA A AQUISIÇÃO**

#### **DE APARÊNCIA DE ARTEFATOS CULTURAIS**

Paulo Victor de Farias Dantas, Fabio Pinto da Silva.....	61
--	----

### **DESIGN DE UM NOVO CONCEITO DE MÁQUINA LANÇADORA DE**

#### **BOLAS DE TÊNIS A PARTIR DA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Henrique Yoshida, Jean Machado .....	79
--------------------------------------	----

### **INTERDISCIPLINARIDADE DO DESIGN: AS PESQUISAS DE MESTRADO**

#### **DESENVOLVIDAS NO ÂMBITO DO PPGD/UFAM**

Greice Rejane Moraes Vaz, Larissa Albuquerque de Alencar .....	95
--	----

### **O LÚDICO E A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA: POSSIBILIDADES DE UM**

#### **DIÁLOGO PEDAGÓGICO E REFLEXIVO SOB A ÓTICA DO DESIGN**

Marta da Silva Enes, Sheila Cordeiro Mota, Augusto César Barreto Rocha.....	113
---	-----

### **REQUISITOS ERGONÔMICOS DE UM NAVIO PATRULHA PARA A AMAZÔNIA**

Juliana Terra de Oliveira, Franciane da Silva Falcão, Nelson Kuwahara.....	131
--	-----

## **PARTE 2 – DESIGN, COMUNICAÇÃO E GESTÃO VISUAL DE PROJETOS**

### **ABC LETRAR: CONCEITO DE DESIGN DE APLICATIVO GAMIFICADO PARA ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO**

Bruna Raphaela Ferreira de Andrade, Claudete Barbosa Ruschival .....151

### **A INTEGRAÇÃO DO ESG NO DESIGN. EXPLORANDO SINERGIAS PARA A SUSTENTABILIDADE**

Paulo Sergio de Sena .....181

### **ANÁLISE DA GESTÃO DO DESIGN NA CIDADE DE MANAUS: VISÕES E LIMITAÇÕES**

Daniel Madson Souza da Cruz, Emanuela Freitas de Souza, Magnólia Grangeiro Quirino, Claudete Barbosa Ruschival, Samuel Soares Ferreira .....193

### **DESIGN GRÁFICO NA AMAZÔNIA: GRAFISMOS INDÍGENAS NA ARTE DE TURENKO BEÇA – UM DIÁLOGO ENTRE TRADIÇÃO E MODERNIDADE**

Paulo Henrique de Souza Correa, Marcos Paulo Cereto .....213

### **EMPRESAS ‘TOP 100 GLOBAL INNOVATORS 2023’ E AS BOAS PRÁTICAS PARA O ESG**

Ana Beatriz Araújo Prado, Gustavo Yuidi Hidami, Maria Cecília da Silva Amorim Campos, Henrique Martins Galvão, Nelson Tavares Matias, Paulo Sergio de Sena .....229

### **METAPROJETO: UMA ABORDAGEM APLICADA À VISUALIZAÇÃO DE DADOS NA PREVISÃO DO TEMPO**

Djalma Macedo de Albuquerque, Gilberto dos Santos Prado .....253

### **OTIMIZAÇÃO DE ANIMAÇÕES EM PIXEL ART UTILIZANDO OS PRINCÍPIOS BÁSICOS DA ANIMAÇÃO**

Silvio Lasmar dos Santos, Marcos Paulo Cereto .....271

# PREFÁCIO

Nelson Kuwahara<sup>1</sup>

A edição de 2023 do Caderno Científico do Programa de Pós-Graduação em Design – PPGD/UFAM celebra seu terceiro ano, continuando a tradição de inovação e sucesso que caracteriza as edições anteriores. Nesta edição, destacamos uma capa excepcionalmente inovadora, concebida com o auxílio de tecnologia de Inteligência Artificial Generativa. A capa apresenta um avatar imersivo, equipado com óculos de realidade virtual e integrado harmoniosamente com elementos da natureza e da tecnologia. Essa fusão simbólica convida os leitores a uma jornada de múltiplas interpretações, variando de acordo com a perspectiva individual de cada um. A colaboração com a Editora Reggo na elaboração gráfica da obra é um ponto alto, reforçada pela contribuição inestimável de Marcicley Reggo, editor da obra e ex-aluno do PPGD/UFAM. Esta edição exemplifica os benefícios duradouros da relação entre o programa e seus ex-alunos.

Neste ano de 2023 o PPGD/UFAM completou 6 (seis) anos de vida. Em sua primeira avaliação Quadrienal (2017/2020) já alçou nota CAPES 4. O resultado foi fruto do engajamento de docentes, discentes, egressos e técnicos-administrativos, diretamente e indiretamente conexos com o PPGD. Este programa está com proposta de criação do primeiro doutorado em Design da Região Norte submetido à CAPES, aguarda com fé e esperança o acolhimento da proposta de tão relevante curso de alto nível e inédito na região. Os apoios institucionais da UFAM, EDUA e CAPES também devem ser reconhecidos. Considerando que a modalidade do PPGD/UFAM é enquadrado como profissional, logo os apoios das agências federais de fomentos são incipientes comparativamente com os programas acadêmicos. Condição esta prevista em regulamentos da Capes, que sinaliza que os PPGs profissionais devem apresentar auto sustentabilidade, embora na diretriz da concepção desta modalidade de

---

1   Doutor em Engenharia de Transportes pela UFRJ, professor associado e coordenador do PPGD/UFAM Laboratório TRANSPORTAR/UFAM. E-mail: nelsonk@ufam.edu.br.

programa, estabelecida pela Portaria Capes n.º 47/1995, reconheça que havendo descompasso para a área, a agência provém os suportes necessários. Somente em 30/05/2023, os PPGs Profissionais passaram a ter o amparo jurídico para busca da auto sustentabilidade, em face do PARECER n.º 00002/2023/CPIFES/SUBCONSU/PGF/AGU, sendo favorável à oferta de turmas especiais.

Em face do cenário não favorável aos Programas de Pós-Graduação – PPGs Profissionais, sinalizado anteriormente, deve-se dar o merecido reconhecimento e agradecimento à Fundação de Amparo à Pesquisa do estado do Amazonas – FAPEAM, a qual não faz assepsia entre modalidades de PPGs. Assim, à FAPEAM é o maior patrocinador financeiro do PPGD/UFAM, viabilizando recursos de bolsas de mestrados aos discentes, bolsas de pessoal de apoio técnico – AT, além de recursos para aquisição de material permanente, material de consumo, passagens, diárias e pagamento de serviços de pessoas físicas e jurídicas. A FAPEAM, através de seu Programa Institucional de Apoio à Pós-Graduação Stricto Sensu – POSGRAD, possui grande parcela de responsabilidade pelos indicadores positivos que o PPGD/UFAM tem gerado em suas avaliações junto à Capes e aos resultados finais gerados pelos discentes. Outrossim, a própria FAPEAM e a sociedade do Amazonas se beneficia com os investimentos realizados no PPGD, a título de exemplo tem-se que em 2023 o programa passou a contabilizar o quarto egresso com êxito em aprovação de projetos de inovação e empreendedorismo do Programa Centelha FAPEAM/FINEP. A presente obra, ora apresentada, também é fruto do apoio da FAPEAM. Dentre as Fundações de Amparo à Pesquisa – FAPs dos estados da federação, a FAPEAM é uma das que mais investe proporcionalmente no sistema de pós-graduação. A esta agência parceria, solidária e visionária devota-se todo respeito e admiração prestados pela comunidade científica do Amazonas, e em especial de toda comunidade de Design.

A comunidade acadêmica nacional dos PPGs Profissionais também aguarda ansiosamente que a formulação do Plano Nacional de Pós-Graduação – PNPG de 2024/2028, com discussões iniciadas em dez/2023, permita o reconhecimento das agências federais para o apoio aos programas profissionais, não diferindo em relação aos de modalidade acadêmico.

O PPGD/UFAM chega em sua terceira edição do Caderno Científico com maturidade, pois contempla 15 (quinze) capítulos, sendo 11 (onze) oriundos de membros da comunidade acadêmica do PPGD/UFAM, e também contempla 2 (dois) de membros do PPGD/Unifatea – Lorena/SP, 1 (um) do PPGD/Universidade Federal do Rio Grande do Sul/RS e 1 (um) do PPGD/ Universidade Anhembi Morumbi/SP. Deve-se relatar que o

editorial do Livro conclamou todos os 23 (vinte e três) PPGs de Design do país, através de chamado no Fórum de Coordenações dos Programas de Pós-Graduação em Design do Brasil para submissão de proposta de manuscritos para esta terceira edição. A primeira edição do PPGD/UFAM focou em produtos gerados por acadêmicos do programa, e a segunda edição abriu espaço para que produtos gerados no PPGD/Cesar-Manaus fossem submetidos, sendo que apenas 1 manuscrito fora submetido por este na segunda edição. Assim, visualiza-se evolução no editorial do Caderno científico com primeira edição focada no programa interno, a segunda edição aberta para contribuições regionais (o PPGD/UFAM e PPGD/Cesar-Manaus são os 2 únicos em toda a Região Norte), e a terceira edição aberta para contribuições nacionais.

A presente obra é dividida em duas partes, sendo a primeira composta por 8 (oito) capítulos que se coadunam com a linha de pesquisa Design, Sistemas de Produtos e Processos, e a segunda parte formada por 7 (sete) capítulos que se enquadram na linha de pesquisa Design, Comunicação e Gestão Visual de Projetos. Na primeira parte do livro, verificam-se enquadramento dos capítulos em temáticas de a) Design, pesquisa e projeto, b) Inovação tecnológica e propriedade industrial, c) Materiais e tecnologias produtivas e d) Ergonomia e produto. Já na segunda parte verifica-se capítulos com abordagem em a) Gestão do design, b) Design, comunicação e tecnologia e c) Usabilidade e sistemas interativos. A integralidade dos capítulos evidencia o perfil e características da área de Design que é a de multidisciplinaridade e transversalidade, pois os textos apresentam diferentes contextos do Design contribuindo com avaliações, desenvolvimento e apresentação de soluções que atendem aos anseios de segmentos da sociedade.

Todos os envolvidos com esta obra estão de parabéns, em especial pelo esforço hercúleo de dedicação e resiliência para a sua consolidação, que foi de seus organizadores, Profa. Dra. Claudete Barbosa Ruschival e Prof. Dr. Roger Pamponet da Fonseca.



## **PARTE 1**

### **DESIGN, SISTEMAS DE PRODUTOS E PROCESSOS**

- DESIGN, PESQUISA E PROJETO
- INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E PROPRIEDADE INDUSTRIAL
- MATERIAIS E TECNOLOGIAS PRODUTIVAS
- ERGONOMIA E PRODUTO



# A POLUIÇÃO VISUAL NO CENTRO HISTÓRICO DE MANAUS: UMA REVISÃO DE LITERATURA A PARTIR DA ABORDAGEM DO DESIGN THINKING

THE VISUAL POLLUTION IN THE HISTORICAL DOWNTOWN OF MANAUS:  
A LITERATURE REVIEW THROUGH DESIGN THINKING APPROACH

Vitória dos Santos Gomes<sup>1</sup>

Caren Michels<sup>2</sup>

Greice Rejane Moraes Vaz<sup>3</sup>

Vlademir Palheta Gomes Filho<sup>4</sup>

**RESUMO:** Este texto apresenta uma revisão de literatura que teve como principal objetivo verificar a viabilidade da implantação de redes de distribuição elétrica e de telecomunicações subterrâneas no centro Histórico de Manaus, de forma a contribuir com a valorização estética do referido espaço. Manaus, assim como a maioria das metrópoles brasileiras, dispõem do sistema de distribuição elétrica aérea, ao que parece é a opção mais barata, contudo, longe de ser a mais adequada. A metodologia consistiu em um estudo qualitativo com aportes da pesquisa bibliográfica. Espera-se que a partir da abordagem do design thinking que tem como pressupostos a observação de como as pessoas se comportam, como o contexto de uma experiência afeta sua reação a produtos e serviços, leva-se em consideração o sentido emocional das coisas, bem como seu desempenho funcional possam incentivar a proposição de projetos de urbanismo nas malhas viárias existentes sobre os pontos de interesse do centro Histórico de Manaus.

**PALAVRAS-CHAVE:** Design Thinking, Poluição Visual, Cabeamento Aéreo.

**ABSTRACT:** This text presents a literature review whose main objective was to verify the implementation of underground electrical transmission cable system in the Historic Downtown of Manaus, in order to contribute to the aesthetic enhancement of that space. Manaus, like most Brazilian metropolises, has an overhead electrical system, apparently the cheapest option, however, far from being the most suitable. The methodology consisted of a qualitative research with contributions from bibliographical research. It is expected that from the design thinking approach, which presupposes the observation of how people behave, how the context of an experience affects their reaction to products and services, the emotional meaning of things is taken into account, as well as how their functional performance can encourage the proposition of urbanism projects in the existing road networks on the points of interest of the Historic Downtown of Manaus.

**KEYWORDS:** Design Thinking, Visual Pollution, Overhead Cable.

---

1 Bacharela em Arquitetura e Urbanismo, Mestranda no Programa de Pós-graduação em Design – PPGD/UFAM, Manaus, Amazonas, Brasil, arqvitoriagomes@gmail.com; ORCID: 0000-0002-9518-912X.

2 Professora Doutora, UFAM – FT – DAU – Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Manaus, Amazonas, Brasil, caren@ufam.edu.br; ORCID: 0000-0002-5572-1222.

3 Professora Doutora, UFAM – FT – LADEP – Laboratório do Desenvolvimento de Produtos do Curso de Design, Manaus, Amazonas, Brasil, gvaz@ufam.edu.br.

4 Engenheiro Eletricista, Especialista em Docência em Engenharia, Manaus, Amazonas, Brasil, vladpalheta@gmail.com; ORCID: 0000-0002-2268-2722.

## 1. INTRODUÇÃO

O Centro Histórico de Manaus (CHM), estado do Amazonas – tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan), em 2012 – abrange uma área 426,94 m<sup>2</sup>, entre a orla do Rio Negro e o entorno do Teatro Amazonas e, até hoje mantém os aspectos simbólicos e densos de realizações artístico-construtivas característicos e oriundos dos tempos áureos dos Ciclos da Borracha – *Belle Époque Amazônica* – em que Manaus fora batizada como “Paris dos Trópicos” (Iphan, 2014). A preservação desse espaço, que configura o coração urbano da cidade, garante a manutenção de seu patrimônio singular e íntegro. Contudo, a beleza deste patrimônio encontra-se, até certo ponto, comprometida em decorrência da utilização do atual modelo de sistema de cabeamento aéreo das concessionárias de energia elétrica e de telecomunicações. Essa observação se deve ao fato de que no Brasil, a maior porcentagem da rede de cabeamento elétrico e telefônico é aérea. Uma simples caminhada pelos centros de qualquer metrópole brasileira obtém-se essa constatação, que ao que parece é a opção mais barata, contudo, longe de ser a mais adequada. Seja por motivos estéticos, seja por segurança, o fato é que esse modelo de cabeamento elétrico possui uma série de pontos negativos que precisam ser levados em consideração. Dentre eles, estão os riscos de rompimento por conta de acidentes de trânsito, ventos e chuvas, entre outros (Inforrede, 2020).

Nas palavras de Silva (2013, p. 5-6).

É no CHM que se concentram as raízes do patrimônio cultural e que está localizada, a maioria das instituições de gestão do patrimônio, representando o cenário onde o patrimônio instituído ganha forma e é vivenciado pela população residente e exposto aos turistas [...].

Sendo a proponente da pesquisa natural de Manaus e mesmo tendo conhecimento de algumas áreas que constituem o CHM, foi no decorrer do curso de Arquitetura e Urbanismo, que passou a ter um olhar mais crítico e cuidadoso em relação à importância da preservação desse relevante núcleo patrimonial. As visitas técnicas realizadas na disciplina Conservação, Restauro e Reestruturação: Patrimônio Cultural renderam a ampliação dos conhecimentos acerca do centro histórico, todavia despertaram inquietações para alguns aspectos estéticos do referido local. Ademais, ao ter contato com a literatura acerca da abordagem do *Design Thinking* durante a curso de Especialização em Neuroarquitetura, foi possível refinar e reformular algumas ideias oriundas das atividades acadêmicas supracitadas.

Neste sentido, o presente artigo propõe lançar um olhar crítico acerca da dinâmica entre o atual modelo de cabeamento aéreo utilizado pelas concessionárias e o seu comprometimento estético verificando a viabilidade de implantação de redes de distribuição elétrica e de telecomunicações subterrâneas no Centro Histórico de Manaus. Para abordar o problema da questão, discute-se em como o sistema de distribuição de cabeamento subterrâneo pode contribuir para a valorização estética do centro histórico da cidade de Manaus utilizando o *Design Thinking* como uma ferramenta projetual.

O *Design Thinking*, é traduzido da língua inglesa como Pensamento em *Design*, é uma ferramenta projetual, não linear, com foco no solucionamento de problemas e no ser humano, possui abordagem multidisciplinar e criativa que encontra na colaboração e concretização de pensamentos e processos que geram soluções inovadoras aos negócios e às organizações (Brown, 2019 *apud* Sales; Michels, 2022, p. 19). A partir da abordagem do *Design Thinking* acredita-se que seja viável a proposição de um projeto de urbanismo nas malhas viárias existentes sobre os pontos de interesse do CHM, podendo agregar conhecimento para o campo do *Design*, uma vez que um dos objetivos da área visa contribuir para a transformação e o desenvolvimento socioeconômico e cultural da sociedade.

## **1.2 Centro Histórico de Manaus**

O centro histórico de Manaus – tombado pelo Iphan, em 2012 – é composto pelo Palácio Rio Negro, Palácio da Justiça, Teatro Amazonas, Paço Municipal, Biblioteca Pública, Igreja de São Sebastião, Mercado Municipal Adolpho Lisboa, Porto de Manaus, Alfândega de Manaus, Catedral Metropolitana etc. Abrange uma área de 426,94 m<sup>2</sup>, entre a orla do Rio Negro e o entorno do Teatro Amazonas e, ainda mantém os aspectos simbólicos e densos de realizações artístico-constructivas. Apresenta uma fração urbana formada por edificações do período áureo da borracha, mesclada a edifícios modernos e representa um dos maiores testemunhos de uma fase econômica ímpar no Brasil, quando a exploração do látex proporcionou o incremento da industrialização em escala mundial.

Detalhes curiosos de alguns elementos constituintes do Centro Histórico são apresentados por Cereto (2005) ao afirmar que grandes obras, a exemplo do Porto Flutuante, o Teatro Amazonas, o prédio da Alfândega e o Mercado Municipal chegaram desmontados na cidade de Manaus, transportados por barcos vindos da Europa.

A forma de pensar a arquitetura do início do século XX está bem representada no Porto flutuante da cidade. Pois, além do cais de alvenaria foi construído um cais sobre boias de ferro cilíndricas para flutuar independentemente do nível do rio. O ferro aparece com soluções formais próprias – armazéns com chapas onduladas de vedação, *road-way* sobre boias flutuantes. Nos edifícios da Alfândega e da Administração a estrutura de ferro se esconde sob vedações de alvenaria, com elementos alusivos à estilos passados.

A metrópole da borracha, nos anos 1900, abrigava uma população de 20 mil habitantes, em suas ruas retas e longas, calçadas com granito e pedras de lioz importadas de Portugal, praças e jardins exuberantes, fontes, monumentos e o suntuoso Teatro Amazonas. Além de hotéis, cassinos, estabelecimentos bancários, palacetes e todos os requintes de uma cidade moderna.

Em sua pesquisa de mestrado, Silva (2013, p. 4) afirma:

O Centro Histórico de Manaus atualmente conserva a forma urbanística planejada no final do século XIX, parte do patrimônio arquitetônico e monumental erigido no período do apogeu do Ciclo Econômico da Borracha a partir dos últimos decênios do século XIX, o patrimônio arqueológico que apresenta vestígios de ocupações milenares, e edificações modernas construídas, na maioria, até meados do século XX. Apresenta ainda, o patrimônio natural representado pelas águas do Rio Negro que o margeiam e o adentram e algumas práticas culturais como a comercialização do Tacacá nas vias públicas, as procissões realizadas pela Igreja Católica e o tradicional carnaval de rua. São tradições mantidas mesmo com as inúmeras transformações ocorridas na cidade.

Ademais, a autora supracitada faz relevante conexão ao afirmar:

O Centro Histórico é o principal elo do estado do Amazonas entre o homem da cidade e o homem da mata [...], porta de entrada para os “ribeirinhos” que aportam diariamente na cidade pelo histórico porto flutuante ou pela orla do Rio Negro, para comercializar seus produtos ou para realizar compras no centenário Mercado Adolpho Lisboa, na feira da Manaus Moderna, ou nos galpões, nas vendas e nos armazéns que ladeiam o mercado (SILVA, 2023, p. 5).

A partir da afirmação acima é possível inferir que pessoas moradoras do interior do Amazonas têm mais possibilidade de conhecer o CHM que os moradores da capital. Tal constatação vai ao encontro do relatado por alguns cidadãos moradores de áreas mais afastadas do centro de Manaus – Zona Norte e Zona Leste – quando dizem desconhecer alguns patrimônios que constituem o CHM.

### 1.3 Modelo de Distribuição Elétrica: aérea versus subterrânea

Dados dos relatórios de revisão tarifária das concessionárias, fornecidas pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), apontam que o sistema de energia elétrica do Brasil conta com uma rede de transmissão com mais de 90 mil quilômetros de linhas, dos quais, mais de 98% são distribuídos por vias aéreas (Nakaguishi; Hermes, 2011). A principal justificativa para a disposição das redes de distribuição elétrica aérea convencionais é que resulta em menor custo de instalação, quando comparada aos outros tipos de distribuição, atendendo quase a totalidade das capitais brasileiras, e no caso de Manaus a situação não é diferente (Silva; Locosselli; Freitas, 2021).

Vários são os estudos que tem chamado a atenção para a problemática da poluição visual ocasionada pelas redes de distribuição aérea de cabeamentos das concessionárias. Em seu trabalho, Santos e Belleza (2014) são enfáticos ao se referirem à poluição visual como “insulto estético” (grifos dos autores), pois define uma imagem destoante, depreciativa da paisagem. Os autores argumentam ainda que:

A escolha do insulto estético [...] está relacionada com as imagens negativas, pouco harmoniosas, depreciativas porque passa a cidade de Manaus resultante das fiações elétricas, condutoras de eletricidade, imagens, dados e voz acomodadas precariamente em postes de sustentação das redes de eletricidade, aparentando não apenas a falta de cuidado e manutenção adequadas das linhas de transmissão de eletricidade (alta, baixa tensão, etc) e outros (imagens, dados e voz) como também suas derivações para as residências e demais edificações ou logradouros [...] (Santos & Belleza, 2014, p. 2).

Cotidianamente, acostumou-se a olhar para cima enquanto anda-se nas ruas e ver um emaranhado de fios cortando o céu, causando uma grande poluição visual, seja acumulando objetos pendurados, seja servindo de descanso para pombos e outros pássaros. Contudo, o problema não está apenas na estética, pois além do sistema de cabeamento elétrico aéreo não ser visualmente atrativo, ele também implica diversos riscos e desvantagens à segurança dos moradores e transeuntes (Inforrede, 2014):

- maior necessidade de manutenção, aumentando os custos;
- tem maiores riscos de sofrer rompimentos por conta de ventos fortes, chuvas, desgaste do tempo, quedas de árvores, vandalismo, caminhões e acidentes de trânsito;

- oferece maiores riscos de causar acidentes quando os fios se rompem;
- são mais vulneráveis a avarias e sua manutenção é mais trabalhosa, o que às vezes acaba deixando a população sem energia por longos períodos;
- até mesmo sua manutenção oferece riscos à vida dos técnicos que precisam trabalhar em alturas elevadas.

Considerando a crescente demanda dos sistemas de distribuição, principalmente, nos grandes centros urbanos, a distribuição aérea apresenta problemas associados, uma vez que, competem pelo espaço público e interferem na acessibilidade e mobilidade, implicando riscos de acidentes, a exemplo, quando próximas às fachadas dos prédios, contribuem, além de tudo, com a poluição visual, conflitos no uso e ocupação do solo e riscos à população, resultam também em desligamentos na rede de serviços e perdas materiais e econômicas, inclusive, perda de vidas (Silva; Locosselli; Freitas, 2021).

Contudo, em se tratando das redes de distribuição subterrâneas, apresentam uma série de vantagens em relação às redes aéreas, como: estética mais agradável, maior segurança operativa, menores custos de manutenção e maior confiabilidade. São aplicadas, predominantemente, na atualidade, em indústrias de grande porte, distribuidoras de rede elétrica e usinas de geração de energia (O Setor Elétrico, 2018).

Estudos apontam que nas décadas de 50 e 60, iniciou-se no Brasil, o processo de construção e uso das redes subterrâneas, com o propósito de solucionar diversos aspectos indesejáveis provenientes das redes aéreas. A demanda pela sua implantação tem crescido, entretanto, o alto custo desse tipo de sistema quando comparado às redes aéreas impede a aceleração de sua expansão pelo país.

Entretanto, o modelo de cabeamento elétrico subterrâneo, principalmente em metrópoles e grandes centros urbanos, apresenta-se como uma das melhores soluções. Como ocorreu na cidade de Curitiba, em 1973, quando a Distribuidora de Energia Copel deu início à construção da rede subterrânea, que teve sua segunda fase de expansão em 1983 (Lima, 2016).

Nesse sentido, o procedimento para sua realização consiste na instalação de dutos subterrâneos, ou seja, enterradas em valas. É notório que essa medida não é novidade, pois já foi adotada em muitos países, especialmente nos de primeiro mundo, por conta de seus benefícios. Embora, algumas cidades do Brasil já adote o modelo subterrâneo, ainda são poucas em relação à quantidade de cidades em nosso país. De acordo

com a Inforrede (2014), dentre os benefícios que o cabeamento elétrico subterrâneo tem a oferecer, destacam-se:

- minimiza os riscos de rompimentos acidentais de forma exponencial;
- praticamente elimina as chances de conexões clandestinas (“gatos”);
- elimina a poluição visual;
- possui um índice de manutenção muito mais baixo, reduzindo custos;
- diminui o risco de queima de equipamentos eletrônicos, pois não o modelo não é condutor de sobretensões;
- quando necessária, sua manutenção é muito mais rápida, eficiente e não coloca a vida dos técnicos em risco.

Ademais, em relação à paisagem urbana, argumenta-se a favor das redes subterrâneas por oferecer impactos positivos na vegetação. Por estarem enterradas, as árvores não sofrem interferência direta com as fiações, eliminando assim os curtos-circuitos e os gastos com serviços dos órgãos públicos e das distribuidoras relacionados às podas (Lima, 2016).

Em relação à legislação vigente, o art. 3.º, inciso III da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), diz que:

III – poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

- a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- c) afetem desfavoravelmente a biota;
- d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos (Brasil, 1981).

A partir da legislação acima, entende-se que a implantação e permanência da rede de cabeamento aérea vai contra a Lei Federal n.º 6.938/81, já que se enquadram nas alíneas *a* e *d*. Ressalta-se, no entanto, que a situação atual da má organização da fiação que há nos postes que levam eletricidade até os imóveis do Centro Histórico de Manaus, não se dá somente em virtude do trabalho das concessionárias de energia elétrica. Os fornecedores de serviços como internet, televisão à cabo e telefonia

fixa, contribuem significativamente para o verdadeiro emaranhado de fios e cabos que compõem a paisagem no referido local (Araújo; Brito; Costa, 2022).

Os autores afirmam ainda que, apesar de já existirem leis municipais e estaduais no Brasil que regulamentam a retirada gradativa da fiação aérea, ainda não existe por parte da administração pública um método eficiente que contemple desde o processo de vistoria às punições, quando for o caso, ou seja, não há uma metodologia solidificada que classifique o que vem a ser ou não poluição visual.

Em uma nota técnica de 2002, o consultor legislativo José de Sena Pereira Jr. afirma que o disciplinamento do uso do solo urbano é estabelecido por meio das leis municipais de ordenamento urbano e pelos códigos municipais de obras e de posturas. Se, em determinado município, essas leis permitem atos que, para alguns, levam à 'poluição visual', nada pode ser feito em termos de legislação federal ou estadual, pois o 'Pacto Federativo' garante a autonomia administrativa dos entes federados, respeitando-se as competências constitucionais de cada um deles (Araújo; Brito; Costa, 2022).

Retomando a problemática aqui apresentada, Santos e Belleza (2014) chamam atenção para o quão prejudicial a poluição visual no Centro Histórico pode significar para o turismo na cidade de Manaus. Em seus estudos Santos e Belleza (2014) descrevem dificuldades em realizar a pesquisa de campo, pois os autores elaboraram dois roteiros ligados ao turismo pela cidade, a fim de documentar por meio de imagens fotográficas os ângulos em que os turistas veem dentro de seus veículos e/ou ônibus de turismo e o resultado mostrou-se nada satisfatório por conta do comprometimento na apreciação das fachadas e insegurança física que os fios elétricos mais baixos provocam, ressaltando a fala do guia que explica o quão difícil foi para a empresa que explora esses serviços, determinar o roteiro em virtude da baixa altitude dos fios elétricos das ruas da cidade.

Em 2013, o repórter fotográfico Moacyr Lopes Júnior fez um trabalho com antes e depois, utilizando-se do recurso de manipulação de imagens de alguns pontos turísticos ao redor do mundo, conforme as figuras abaixo.

**FIGURA 1** À esquerda, símbolo de Londres, como ficaria a vista do Big Ben cruzada por fios e postes (imagem manipulada). À direita, não há mais emaranhado de fios, 100% da fiação está enterrada.



Fonte: Adaptado de William Volcov/NEWS FREE.

**FIGURA 2** À esquerda, fachada do museu Metropolitano, em Nova York, atrás de fios de telefone e eletricidade (imagem manipulada). À direita, Nova York já tem 72% da fiação subterrânea.



Fonte: Adaptado de Márcio Pena/Folha Imagem.

**FIGURA 3** À esquerda, fiação exposta em frente à fachada do shopping Vila Olímpia, na zona oeste de São Paulo. À direita, como ficaria a mesma esquina se a fiação fosse enterrada (imagem manipulada).



Fonte: Adaptado de Moacyr Lopes Júnior/Folhapress.

## 1.4 A Abordagem do Design Thinking como Proposta de Inovação

A compreensão da evolução de métodos em design, suas teorias e estímulos para o uso do *Design Thinking* em processos de projetos, proporcionam um entendimento mais amplo sobre esta abordagem e sua condição multidisciplinar em diversas áreas das ciências, dos negócios, das artes e tecnologias (Sales; Michels, p. 15).

Apesar de algumas definições equivocadas quanto ao seu conceito, vale ressaltar que o *Design Thinking* não se trata de uma metodologia, mas uma abordagem. Abordagem esta que tem por finalidade a solução de problemas de forma coletiva e colaborativa. Isso porque, quando se pensa em método, cria-se a expectativa de ter em mãos uma fórmula matemática que se aplique indistintamente em qualquer situação e esse não é o caso (Endeavor, 2021). Neste sentido, Brown (2018), afirma:

[...] o design thinking equilibra as perspectivas dos usuários, da tecnologia e dos negócios, é, por natureza, integrador. Como ponto de partida, contudo, ele privilegia o usuário final, e é por isso que tenho me referido repetidamente a ele como uma abordagem à inovação “centrada no ser humano”. Os design thinkers observam como as pessoas se comportam. [...]. Eles levam em consideração o sentido emocional das coisas, bem como seu desempenho funcional. E, com base nisso, tentam identificar as necessidades não declaradas, ou latentes, das pessoas e traduzi-las em oportunidades. A abordagem centrada no ser humano do design thinker pode fundamentar novas ofertas e aumentar as chances de sua aceitação ao vinculá-las a comportamentos existentes (Brown, 2018, p. 276).

As etapas do *Design Thinking* consistem na tentativa de mapear e mesclar a experiência cultural, a visão de mundo e os processos inseridos na vida dos indivíduos, no intuito de obter uma visão mais completa na solução de problemas e, dessa forma, melhor identificar as barreiras e gerar alternativas viáveis para transpô-las (Endeavor, 2021). Salvador *et al.* (2021), apresentam em seu trabalho (Quadro 1), as possíveis contribuições do *Design Thinking* para o âmbito da pesquisa acadêmica, conforme a seguir:

**QUADRO 1 POSSÍVEIS CONTRIBUIÇÕES DO DESIGN THINKING APLICADO À PESQUISA ACADÊMICA**

ETAPAS DO PROCESSO CIENTÍFICO	CONTRIBUIÇÃO DO DESIGN THINKING
Investigação preliminar, definição da pergunta de pesquisa e objetivos.	Visão holística interdisciplinar.

ETAPAS DO PROCESSO CIENTÍFICO	CONTRIBUIÇÃO DO DESIGN THINKING
Investigação da teoria	Uso de pequenas pesquisas (exploratórias) para aumento de entendimento, formação de repertório e direcionamento da investigação da teoria.
Definição de hipóteses	Uso de abdução para definição de hipóteses mais profundas.
Operacionalização	Influência do grupo interdisciplinar para a elaboração de um processo de pesquisa mais completo, não limitado às habilidades do pesquisador.
Seleção dos participantes da pesquisa	De acordo com o processo científico tradicional, derivada dos métodos propostos. O design thinking foca na escolha de uma realidade menos ampla e mais profunda, buscando descrever e compreender empaticamente e com fidedignidade a realidade vivenciada.
Coleta de dados	De acordo com o processo científico tradicional, derivada dos métodos propostos.
Interpretação	Interpretação mais profunda e empática, com a possibilidade de identificação de conclusões e novas hipóteses para aprofundamento da pesquisa ou direcionamento de novos estudos.
Validação	Observação dos aspectos de confiabilidade e validade de acordo com o paradigma seguido (positivista ou fenomenológico).

Fonte: Salvador *et al.*, 2021.

Ademais, estudos indicam que o *Design Thinking* pode ser utilizado na inovação social como alternativa estratégica para propor soluções aos problemas enfrentados pela sociedade de forma a promover mudanças benéficas a um coletivo (Tonial *et al.* 2017).

O processo criativo independente da natureza projetual, depara-se com lacunas sociais dentro do contexto tecnológico na missão de confeccionar produtos ambientalmente sensíveis e sustentáveis que promovam maior participação dos usuários/clientes, alinhados em suas reais necessidades, oferecendo serviços e produtos com eficiência e qualidade (Sales; Michels, p. 14).

## 2. METODOLOGIA

Esta etapa da pesquisa deve responder ao questionamento: como e quais estratégias foram utilizadas durante o estudo? Prodanov e Freitas (2013) argumentam que a investigação científica depende de um conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos para que seus objetivos sejam atingidos.

O estudo foi orientado pela pesquisa qualitativa, pois esta modalidade possibilita ao pesquisador um olhar mais humano e holístico acerca do fenômeno observado (Triviños, 2019). Do ponto de vista dos objetivos do estudo ocorreu por intermédio da pesquisa exploratória o que permitiu um planejamento flexível a partir de prévio levantamento bibliográfico (Prodanov; Freitas, 2013). Levantamento este que se constituiu de: escolha do tema; levantamento bibliográfico preliminar; busca das fontes; leitura do material; fichamento; redação lógica do tema e por fim, a redação do texto.

### **3. CONCLUSÃO**

Espera-se que a partir da abordagem do *Design Thinking* que tem como pressupostos a observação de como as pessoas se comportam, como o contexto de uma experiência afeta sua reação a produtos e serviços, leva-se em consideração o sentido emocional das coisas, bem como seu desempenho funcional possam incentivar a proposição de projetos de urbanismo nas malhas viárias existentes sobre os pontos de interesse do Centro Histórico de Manaus.

Dito isso, acredita-se que seja viável a proposição de um projeto de urbanismo nas malhas viárias existentes sobre os pontos de interesse turístico do centro histórico de Manaus, podendo contribuir para a transformação e o desenvolvimento socioeconômico e cultural da sociedade como um todo. Ademais, a proposta ora apresentada vai ao encontro do defendido por Santos e Belleza (2014), quando argumentam acerca da necessidade de uma “revolução na estética”, pois esta favorecerá o turismo, causará impactos positivos na economia, fará bem à saúde mental das pessoas, [...], favorecendo, na opinião dos autores, uma melhoria de vida geral em todos os aspectos, pois o homem começa dentro, é em seu interior que ele reside com todas as imagens, cores, sabores e valores que interagem com o reflexo do seu ambiente. Urge melhorias em relação a estética urbanística [...] a fim de se garantir um patrimônio urbanístico, histórico e social de qualidade para as futuras gerações.

### **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos à FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO AMAZONAS – FAPEAM pelo apoio na publicação do trabalho, especificamente pelo suporte ao projeto “POSGRAD do PPGD-UFAM 2022-2023”, Processo FAPEAM N. 01.02.016301.03143/2022-20, Edital: RESOLUÇÃO N. 005/2022 – POSGRAD 2022/2023, PPGD/UFAM.

Agradecemos também à Universidade Federal do Amazonas (Ufam) e ao Programa de Pós-Graduação em Design da Ufam (PPGD) pelo apoio na publicação deste artigo.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Política Nacional do Meio Ambiente, Lei 6.938**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 31 Ago. 1981. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm). Acesso em: 30 abr. 2023.

BRITO, Wilderlan Barreto; ARAÚJO, Izabelly Ribeiro. **Poluição visual e a possível afronta a legislação vigente por parte das concessionárias de energia elétrica**. 2022. Repositório Universitário da Ânima (RUNA). Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/22454>. Acesso em: 30 abr. 2023.

BROWN, Tim. **Design Thinking** [recurso eletrônico]: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Tradução de Cristina Yamagami. Rio de Janeiro: Altas Books, 2018. Disponível: <https://edisciplinas.usp.br/mod/url/view.php?id=230087>. Acesso em: 7 mai. 2023.

CERETO, Marcos Paulo. **O moderno regional?** Considerações sobre um patrimônio em extinção. VI Seminário Docomomo Brasil, 2005. Disponível em: <https://docomomobrasil.com/wp-content/uploads/2016/01/Marcos-Cereto.pdf>. Acesso em: 5 mai. 2023.

ENDEAVOR BRASIL. **Design Thinking**: ferramenta de inovação para empreendedoras e empreendedores. Disponível em: [https://endeavor.org.br/tecnologia/design-thinking-inovacao/?gclid=CjwKCAjw3ueiBhBmEiwA4BhspD13rjyPIb6PipPXLHXGyb9Xyla5mFDHR-g8tRO69kfEKLsNGBrSxHx0C2IIQAvD\\_BwE](https://endeavor.org.br/tecnologia/design-thinking-inovacao/?gclid=CjwKCAjw3ueiBhBmEiwA4BhspD13rjyPIb6PipPXLHXGyb9Xyla5mFDHR-g8tRO69kfEKLsNGBrSxHx0C2IIQAvD_BwE). Acesso em: 8 mai. 2023.

GONÇALVES, Juliano; MORGADO, Rafael. Instalações em redes subterrâneas. **Portal O Setor elétrico**, 2018. Disponível em: <https://www.osetoelettrico.com.br/instalacoes-em-redes-subterraneas>. Acesso em: 1 mai. 2023.

INFORREDE. Cabeamento Elétrico: aéreo ou subterrâneo? Blog: **Artigos**, 2020. Disponível em: <https://www.inforrede.com.br/cabeamento-eletrico-aereo-ou-subterraneo>. Acesso em: 5 mai. 2023.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. **Monumentos e Espaços Públicos Tombados**. 2014. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/104>. Acesso em: 30 abr. 2023.

LIMA, Adriana. **Estudo da viabilidade de implantação das redes de distribuição subterrânea**: aspectos gerais e ambientais. Trabalho de Conclusão do Curso Engenharia Ambiental. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências

e Ciências Exatas. Rio Claro, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/140203>. Acesso em: 2 mai. 2023.

NAKAGUISH, Marcos Issao; HERMES, Paulo Diego. **Estudo comparativo técnico/financeiro para implantação de redes de distribuição subterrâneas**. Trabalho de Conclusão no Curso de Engenharia Elétrica, Departamento de Engenharia Elétrica, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011. Disponível em: [www.eletrica.ufpr.br/p/arquivostccs/199.pdf](http://www.eletrica.ufpr.br/p/arquivostccs/199.pdf). Acesso em: 4 mai. 2023.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Acesso em: 8 mai. 2023.

SALES, Laina Priscila de Oliveira; MICHELS, Caren. **A relevância do design thinking no processo de projeto arquitetônico**. PPGD DESIGN – Caderno Científico, Manaus, n. 2, p. 11-31, nov. 2022. DOI: <http://doi.org/10.29327/5296070>. Disponível em: <https://edoc.ufam.edu.br/handle/123456789/7085>.

SALVADOR, Alexandre Borba *et al.* O uso do Design Thinking em pesquisas científicas na área de administração. **Revista Ciências Administrativas**, 27(1): 10679, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5020/2318-0722.2021.27.1.10679>. Disponível em: <https://ojs.unifor.br/rca/article/view/e10679>. Acesso em: 9 mai. 2023.

SILVA, Elisabete Edelvita Chaves da. **Gestão da conservação do patrimônio cultural no Centro Histórico de Manaus: 1997-2009**. Dissertação (Mestrado em Museologia e Patrimônio) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro; MAST, Rio de Janeiro, 2013.

SANTOS, João Paulo Marques dos; BELLEZA, Wilmar Luiz Fontes. O sistema de distribuição de eletricidade como insulto estético à cidade de Manaus-Amazonas. **ResearchGate**, 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/332258909>. Acesso em: 2 mai. 2023.

SILVA, Gérsica Nogueira da; LOCOSSELLI, Giuliano Masselli; FREITAS, Lúcio da Silva. **Expansão das redes de distribuição elétrica subterrânea como instrumento de mitigação de impactos socioambientais no centro expandido de São Paulo**. Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, 2021. Disponível em: <http://www.iea.usp.br/pesquisa/projetos-institucionais/usp-cidades-globais/artigos-digitais/impacto-social-de-programas-de-pos-graduacao-no-brasil-com-interfaces-na-area-de-sustentabilidade-urbana>. Acesso em: 1 mai. 2023.

TONIAL, Graciele *et al.* **A inovação social a partir da ferramenta Design Thinking: um estudo de caso do Projeto Broto Do Galho**. Anais do Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação–ciki. 2017. Disponível em: <https://proceeding.ciki.ufsc.br/index.php/ciki/article/view/153>. Acesso em: 8 mai. 2023.

# AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM PARA CURSOS EM ARTES VISUAIS

VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENT FOR VISUAL ARTS COURSES

Karen Jardim Simões<sup>1</sup>

Larissa Albuquerque<sup>2</sup>

**RESUMO:** Este estudo trata-se de um recorte de uma pesquisa de mestrado que tem como objetivo propor um ambiente virtual de aprendizagem para o curso de artes visuais da UFAM, identificando as necessidades dos usuários para desenvolver um protótipo intuitivo que facilite a aprendizagem dos alunos e consequentemente integre a faculdade nas Tecnologias de Informação e Comunicação trazendo visibilidade e acessibilidade. Para o artigo foi realizado um levantamento bibliográfico sobre Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) e como eles podem ser aproveitados no ensino-aprendizagem.

**PALAVRAS-CHAVE:** Arte, Educação, AVA.

**ABSTRACT:** This study is an excerpt from a master's degree research that aims to propose a virtual learning environment for the visual arts course at UFAM, identifying users' needs to develop an intuitive prototype that facilitates student learning and consequently integrate the faculty into Information and Communication Technologies, bringing visibility and accessibility. For the article, a bibliographic survey was carried out on Virtual Learning Environments (VLE) and how they can be used in teaching-learning.

**KEYWORDS:** Art, Education, VLE.

---

1 Mestranda no Programa de Pós-graduação em Design (PPGD/UFAM). karenjardim2001@hotmail.com

2 Doutora em Design pela Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) e docente do quadro permanente do curso de Bacharel em Design e do Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Amazonas (PPGD/UFAM). larissa\_alencar@ufam.edu.br

## 1. INTRODUÇÃO

As tecnologias de informação e comunicação (TICS) surgiram a partir da Terceira Revolução Industrial com o desenvolvimento destas tecnologias, de acordo com Sales (2020, p. 8) em 1980 “O universo digital estava já dando seus primeiros sinais para penetrar com potência cada vez mais profunda em todas as atividades da vida humana” e consequentemente afetando a forma de ensino, na qual surgiu uma necessidade de adaptação. Primeiro utilizaram as TVs, apenas como material de suporte, os chamados “cursos televisivos”, posteriormente, com a chegada da internet, surgiram Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), graduações e cursos de ensino a distância (EAD), além de materiais didáticos disponibilizados por sites online.

Com o avanço contínuo dos recursos tecnológicos, as instituições de ensino, tanto escolas quanto faculdades, tiveram que se adaptar às novas tecnologias de informação e comunicação. Isso se deve ao fato de que a tecnologia não é meramente uma distração, mas sim um recurso didático com um potencial que faz com que seja possível vislumbrar mudanças substanciais nos processos comunicacionais, alterando a maneira como recebemos e acessamos a informação (Valente, 2014, p. 142), podendo ser explorada de maneiras criativas pelos educadores, utilizando ferramentas como vídeos, gamificação, redes sociais e outros meios para tornar a experiência de aprendizagem dinâmica.

Em 2020, a necessidade de integrar a tecnologia ao ambiente educacional se tornou urgente devido a um fator externo: a pandemia de COVID-19. A rápida disseminação do vírus levou a medidas de quarentena, o que resultou em escolas e faculdades fechando as portas, afetando negativamente a educação dos alunos.

Seguindo as orientações da portaria n.º 343, de 17 de março de 2020 (BRASIL, 2020), as escolas e universidades optaram por ministrar aulas de forma online, muitas das vezes optando pelo ensino emergencial no qual eram utilizados aplicativos já existentes, devido ao pouco tempo hábil para desenvolver um sistema novo e outras ferramentas para melhorar a interação virtual (Williamson; Eynon; Potter, 2020). No entanto, tanto professores, quanto alunos tiveram dificuldades em utilizar as ferramentas disponíveis, com problemas que incluíram a usabilidade do sistema utilizado e a adaptação da didática para as aulas online.

Dada a crescente necessidade de incorporar a tecnologia no âmbito educacional, tanto professores, quanto alunos têm se esforçado para se adaptar a esse novo paradigma, que se tornou essencial. Nesse contexto, a criação de um ambiente virtual de aprendizagem apresentaria

inúmeros benefícios para a Faculdade de Artes da Universidade Federal do Amazonas (FAARTES). Isso é particularmente relevante, considerando a ampla variedade de cursos oferecidos pela Escola de Artes que atendem à comunidade externa à UFAM.

Atualmente, esses cursos são oferecidos apenas em formato presencial durante o período da tarde, o que pode dificultar o acesso de pessoas que trabalham ou estudam nesse horário às atividades oferecidas pela instituição. Além disso, um ambiente virtual de aprendizagem poderia ser utilizado como uma plataforma de hospedagem de cursos extracurriculares, permitindo aos estudantes da faculdade obter horas complementares e ampliar seu acesso ao conhecimento.

A possibilidade e o desenvolvimento de didáticas para a modalidade a distância tanto para discentes quanto para docentes de artes visuais também é um fator a ser levado em conta, uma vez que cursos complementares para os discentes oferecidos no Ambiente Virtual fariam poderiam vir a otimizar o tempo em sala de aula, permitindo ainda que os professores pudessem abordar conteúdos complementares aos assuntos ministrados, proporcionando melhor aproveitamento da disciplina.

Dessa forma, este artigo tem como objetivo ressaltar os benefícios que um AVA pode trazer para o ambiente universitário como um todo, especialmente para a Faculdade de Artes da UFAM, de modo a investigar quais as funções necessárias para compor um ambiente virtual, visando a acessibilidade e propagação de conhecimento.

Tal iniciativa justifica-se por meio de observação a dificuldade que estudantes da FAARTES e a comunidade externa tem em se locomover até o setor norte da UFAM, uma vez que o acesso ao campus só pode ser realizado por meio de carro, moto ou integração, devido à longas distâncias a serem percorridas, além da sinalização defasada ou ineficiente, o que faz com que os visitantes e por vezes até os próprios alunos se percam na universidade. A orientação via GPS no interior do campus também é inadequada, pois não há sinal de internet estável.

Neste contexto, a problemática da pesquisa indaga que: uma proposta de Ambiente Virtual de Aprendizagem para a Faculdade de Artes Visuais que tem como foco proporcionar um espaço interativo e acessível para os membros do curso e para a comunidade fará com que os professores desenvolvam uma didática para ministrar aulas online e que os alunos consigam ter mais interesse no assunto?

## **2. AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO PARA O ENSINO**

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) popularizaram-se em 1990, onde surgiram termos como TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) e TDICs integrando as mídias digitais no conjunto de recursos tecnológicos de informação e comunicação, como destacado por Machado (2016).

Devido a propagação destas tecnologias por meio de aparelhos como celulares, notebooks e computadores pessoais, a geração atual, também chamada de nativos digitais, denominação imposta por Prensky (2001), cresceu conectada, fazendo com que fosse necessária uma alteração na metodologia de ensino utilizada nas escolas e universidades. Garcia (2013, p. 2) ressalta que:

A partir de mudanças na forma de ensinar e com a inserção de tecnologias nesse processo de ensino, mudam-se também as formas de aprendizagem. Os alunos sentem-se mais motivados, pois estas diferem de antigamente, quando não existia diálogo entre professor e aluno; hoje há uma troca de informações em sala de aula, na qual o professor não é mais o detentor de todo o conhecimento, de modo que o aluno passa a ser o principal responsável pela construção do seu conhecimento, tendo um papel mais ativo, na busca de soluções das suas necessidades.

Além dessa transformação, na qual o papel do professor evolui para o de um mediador de conteúdo e os alunos se tornam mais ativos em sua aprendizagem, há outros desafios inerentes a essa nova abordagem educacional. Isso inclui a necessidade de os professores se adaptarem às novas tecnologias e aprender a utilizá-las de maneira eficaz para estimular a curiosidade e motivar os alunos, pois, de acordo com Souza (2019, p. 5):

A presença dos recursos tecnológicos na sala de aula não garante mudanças na forma de ensinar e aprender. A tecnologia deve servir para enriquecer o ambiente educacional, propiciando a construção de conhecimentos por meio de uma atuação ativa, crítica e criativa por parte de alunos e professores.

Neste contexto, Almenara e Ruiz-Palmero (2016) apontam um equívoco no uso das TICs pelas instituições de ensino. Para o autor, é comum que no processo de incorporação das TICs as universidades as vejam como elementos isolados e independentes das demais variáveis curriculares, como os objetivos, estratégias de ensino, conteúdos e outros. Diante deste equívoco, as TICs muitas vezes fazem com que o processo educativo gire

em torno delas, quando na verdade deveria ser o contrário, as TICs em torno do processo educativo.

E, apesar das tecnologias já estarem inclusas em nosso cotidiano, ainda há obstáculos em aplicá-las na sala de aula, devido à falta de estrutura de escolas ou universidades e dificuldade por parte do professor (imigrantes digitais) em se adaptar às tecnologias digitais.

### **3. AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO PARA O ENSINO DAS ARTES**

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) desempenham um papel altamente benéfico no processo de ensino-aprendizagem em artes visuais. Isso se deve ao fato de que essas ferramentas permitem aos professores proporcionarem aos seus alunos experiências únicas, tudo isso sem sair da sala de aula. Um exemplo disso é o *Google Arts & Culture*, que possibilita visitas virtuais a museus renomados em todo o mundo. Por meio de sites online, os alunos têm acesso a exposições e fotografias de alta resolução que permitem a observação dos mínimos detalhes das obras de arte. Dessa maneira, essas tecnologias ampliam o acesso ao conhecimento, proporcionando aos alunos uma riqueza de informações e experiências enriquecedoras no campo das artes visuais.

Já em relação à prática, podemos ressaltar gamificações, quiz, pinturas digitais, fotografia e música, tudo isso pode ser feito por meio de um celular. Com o aplicativo certo, o aluno pode experienciar muitas formas de arte, pois “a tecnologia digital propicia novas formas de pensar e fazer arte” (Pimentel, 2011, p. 769).

Levando em consideração a pesquisa do IBGE realizada em 2021 sobre o Panorama do uso da Internet no país, cerca de 90% dos brasileiros têm acesso à internet em seus domicílios, porém este acesso é realizado em sua maioria por meio de aparelhos celulares, conseqüentemente o celular pode ser utilizado como grande aliado na evolução da educação fazendo com que os alunos tenham possibilidade de se integrar com novas formas de ensino, conseqüentemente tornando a aprendizagem mais dinâmica. O celular pode ser utilizado como grande aliado, visto que, sua tecnologia vem evoluindo a cada ano e, portanto, impactando na qualidade dos aplicativos desenvolvidos.

Essas abordagens tornam-se necessárias para despertar o interesse do aluno e com a tecnologia fica mais fácil de realizar uma aula interativa e dinâmica que atendam as necessidades de professores e estudantes como o “acesso à pesquisa para fazer a sua contextualização e suas

expressões artísticas. Ver e se expressar nas várias formas de arte como vídeo, imagens, textos e slides” (Silva, 2018, p. 15) as TICs que antes eram vistos como uma forma de entretenimento, tornaram-se um meio de ensino.

Um exemplo da aplicação dessas tecnologias no ensino de arte é o jogo *Assassin’s Creed*, conhecido por suas representações fiéis de monumentos históricos. O jogo serviu como uma ferramenta valiosa na reconstrução da Catedral de Notre-Dame em Paris, após o incêndio que a danificou gravemente em 2019, devido ao alto nível de detalhamento de seus gráficos (Thier, 2019).

Essa reconstrução digital detalhada não apenas auxiliou no processo de restauração da catedral, mas também ofereceu uma oportunidade excepcional para o uso em aulas de história da arte. Professores podem utilizar as representações precisas presentes no jogo para proporcionar aos alunos uma experiência imersiva e envolvente, permitindo-lhes explorar e compreender a arquitetura e a história da Catedral de Notre-Dame de uma forma única e educativa.

Obtendo recursos tecnológicos os alunos têm a possibilidade de trabalhar sua criatividade e senso crítico sem limitações ou gastos extras, pois atualmente existem muitos aplicativos gratuitos que podem ser utilizados para criar projetos artísticos.

Atualmente, diante do processo pós pandemia, pode-se afirmar que a ferramenta que passou a ser mais utilizada para estabelecer um espaço educacional virtual foram os Ambientes Virtuais de Aprendizagem ou *Learning Management System (LMS)*, a seguir será comentado um pouco mais sobre essa tecnologia.

#### **4. AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM**

Com o constante desenvolvimento da tecnologia na década de 90 e o surgimento da internet as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) foram propagando-se na sociedade e, assim, começaram a ser utilizados como forma de aprimorar e trazer acessibilidade para a educação tradicional.

Essas transformações têm um impacto significativo no processo de ensino e aprendizagem. Devido à constante adaptação e evolução das tecnologias, surgiram novos recursos educacionais, como vídeo aulas e a gamificação direcionada ao ensino. Entre essas inovações, destacam-se os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), que se tornaram uma das principais ferramentas utilizadas na educação a distância.

Neste contexto surge o *e-learning* que segundo De Freitas *et al.* (2017) “pode ser entendido como o uso de tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem, com a Internet como suporte, podendo ser presencial ou a distância”. Já Monteiro, Moreira e Lencastre, (2015) apud Rosenberg (2001; 2006) afirmam que:

*O eLearning é uma forma de ensino a distância, mas o ensino a distância não é eLearning. Para o autor, a associação entre os dois termos é usual, mas o eLearning chegou para realizar o que não era possível no ensino a distância tradicional.*

Entre essas realizações podemos citar o aumento da interação professor-aluno, a comunicação bilateral, a autonomia dos alunos e informações que podem ser acessadas em tempo real, como citado por Fey (2011, p. 4) “O uso da tecnologia potencializa a dialogicidade e a mediação, na medida em que muda o conceito de tempo e espaço.”

Freitas *et al.* (2017) afirma que o aumento na utilização do *e-learning* como ferramenta do processo de ensino-aprendizado, sobretudo por Instituições de Ensino Superior (IES), é uma tendência que vem sendo amplamente observada no contexto nacional. Devido a isso, pode se observar o aumento da quantidade de AVAs (podendo ser adaptados ou específicos da instituição) e cursos EAD utilizados no ensino superior. Apesar de os AVAs terem se tornado uma tendência entre as IES como citado acima, estes ambientes também podem ser utilizados em todos os níveis, como: Educação de Jovens e Adultos (EJA), ensino fundamental e médio, técnico profissionalizantes, entre outros.

Como Seixas *et al.* (2012) explica, o AVA tem como principal função servir de repositório de conteúdo e meio de interação/comunicação entre os atores envolvidos no processo de aprendizagem. Fazendo com que o ambiente possua dupla função sendo de grande importância para que o aluno tenha acesso a um conteúdo adequado e que o ensino online não interfira na comunicação do estudante com seu professor e turma.

Neste contexto ainda existem outras modalidades de ensino que se assemelham e fazem parte do *e-learning*. Um exemplo dessas modalidades são: o *b-learning* e *m-learning*. O *b-learning*, abreviação da palavra *blended learning* que “é uma modalidade de formação que se centra na aprendizagem desenvolvido pela mistura de estratégias pedagógicas, próprias e específicos, dos modelos presenciais e virtuais” (Verdún, 2016, p. 80) podendo ser definido como um sistema híbrido de ensino, ou seja, é composta por aulas presenciais e remotas. Já o *m-learning*, abreviação da palavra *mobile learning* que pode ser definido como “a integração do *e-learning* com os dispositivos digitais portáteis (DDP) como telefones

celulares, agendas eletrônicas, tablets, leitores de e-book, entre outros.” (Verdún, 2016, p. 81) ou seja, qualquer meio de aprendizagem virtual em que o usuário utiliza aparelhos móveis.

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem não se limitam a ser apenas plataformas criadas com o propósito específico de servir como repositórios educacionais. Existem também plataformas que originalmente foram criadas para outros fins, mas que são adaptadas para uso educacional, sendo chamadas de Ambientes Virtuais de Aprendizagem Adaptados (*lato sensu*). Exemplos dessas plataformas incluem redes sociais, blogs, fóruns e outros meios de comunicação online. Por outro lado, as plataformas convencionais criadas exclusivamente para fins educacionais são chamadas de Ambientes Virtuais de Aprendizagem Dedicados (*stricto sensu*). A tabela 1 a seguir exemplifica o que foi citado acima:

**TABELA 1 EXEMPLOS DE AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM**

AVAS DEDICADOS – STRICTO SENSU	AVAS ADAPTADOS – LATO SENSU
MOODLE – <a href="http://www.moodle.org">www.moodle.org</a>	Redes Sociais (Facebook, Twitter...)
TelEduc – <a href="http://www.teleduc.org.br">www.teleduc.org.br</a>	Blogs
Blackboard – <a href="http://www.blackboard.com">www.blackboard.com</a>	Wikis
Microsoft Teams: Sala de aula remota e online – <a href="http://www.microsoft.com/microsoft-teams">www.microsoft.com/microsoft-teams</a>	YouTube
teamsGoogle Sala de Aula – <a href="http://www.classroom.google.com/">www.classroom.google.com/</a>	Google Drive e similares
Colabweb – <a href="https://colabweb.ufam.edu.br/">https://colabweb.ufam.edu.br/</a>	Bate-papos
	Webmails

Fonte: Adaptado de Vilaça, (2013, p. 19).

Existem inúmeras plataformas *stricto sensu*, como exemplo utilizado nas IES (Instituições de Ensino Superior) o Moodle, uma plataforma criada em estilo MOOC (*Massive Open-Online Course*) que traduzindo significa Curso Online Aberto Massivo, ou seja, um curso aberto com acesso ilimitado e de forma gratuita. Além do Moodle, o Google Sala de Aula também é uma opção frequentemente utilizada e, de acordo com Carneiro, Lopes e Neto (2018, p. 405) tem o “objetivo de oferecer um espaço digital de apoio às práticas pedagógicas desenvolvidas diariamente entre professores e alunos dentro e fora das salas de aula” proporcionando uma aprendizagem dinâmica e interativa.

Um Ambiente Virtual de Aprendizagem Adaptado, geralmente possui as seguintes ferramentas que podem ser utilizadas de forma síncrona ou assíncrona: os chats, as vídeo-aulas, fórum, lista de discussão, correio eletrônico, mural, enquete, portfólio, perfil e FAQ (*Frequently*

*Asked Questions*), de acordo com Pavezi *et al.* (2011). Estas ferramentas podem ser síncronas ou assíncronas, cada uma com vantagens específicas apresentadas na tabela 2 a seguir:

**TABELA 2 VANTAGENS DAS FERRAMENTAS**

FERRAMENTAS ASSÍNCRONAS	FERRAMENTAS SÍNCRONAS
<b>Flexibilidade:</b> acessar a informação no tempo que melhor convém, dentro do prazo estipulado.	<b>Motivação:</b> estimula a estudar e perseverar no curso.
<b>Reflexão:</b> o aluno pode refletir sobre o conteúdo que está sendo discutido antes de dar sua contribuição.	<b>Telepresença:</b> comunicação e interação em tempo real. E troca de conhecimento concomitante.
<b>Conexão:</b> problemas relacionados a conexão e velocidade do processador não irá prejudicar a participação e a contribuição na comunicação, pois será possível acessar em outro momento a discussão estabelecida.	<b>Feedback:</b> retorno das ações e dúvidas, bem como críticas construtivas instantaneamente.
<b>Contextualização:</b> buscar e analisar referências, além do recomendado, pensar sobre as respostas dos demais e sobre a sua.	<b>Encontro com o grupo:</b> permite que o aluno se encontre, além de permitir o controle do tempo destinado as atividades.

Fonte: Baseado no texto de Lins, Moita e Dacol, (2006) apud Aoki, (1998).

Os AVAs também são utilizados como ferramenta de apoio para as aulas presenciais e para essa funcionalidade são utilizadas ferramentas assíncronas, ou seja, ferramentas que o aluno pode ter acesso a qualquer hora, sem um temporizador. Por exemplo, o acesso a um pdf, uma atividade da plataforma, entre outros.

Já os cursos de educação a distância (EAD) podem utilizar os dois modos, assíncrono e síncrono, pois depende da metodologia de ensino do professor e da instituição onde o aluno está matriculado. A respeito dos Ambientes de Aprendizagem Adaptados, citam-se: Spotify, Facebook, Instagram, TikTok, Youtube, uma vez que todas essas plataformas foram criadas com objetivo de entretenimento e meios de comunicação, e, devido a maneira de aprendizado dos nativos digitais agora são utilizadas como meio educacional para transferir conhecimento.

Levando em consideração os tópicos levantados acima, é inegável a importância da utilização dos AVAs atualmente, seja como apoio as aulas presenciais ou um ambiente 100% remoto, essas plataformas beneficiam e trazem praticidade para o ensino-aprendizagem, fazendo com que o ambiente escolar/universitário seja mais prazeroso e inovador, chamando atenção de alunos e desafiando os professores a se adaptarem as tecnologias atuais.

A Universidade Federal do Amazonas, no que consiste a utilização de Ambientes Virtuais de Aprendizagem e ensino a distância, possui um Centro de Educação a Distância com cursos de graduação e especialização denominado CED.

## 5. A FACULDADE DE ARTES DA UFAM

A Faculdade de Artes – FAARTES está localizada no setor norte da Ufam e surgiu em 2017 a partir da reestruturação do Instituto de Ciências Humanas e Letras (ICHL), porém o curso de artes teve início nos anos 70 a partir da expansão do Conservatório de Música da Universidade do Amazonas (UA), no qual tornou-se o Setor de Artes da Universidade do Amazonas, atual Centro de Artes da Ufam (CAUA). O setor de Artes era caracterizado como órgão de extensão universitária tendo como uma de suas funções dar suporte a Licenciatura em Educação Artística.

Em 1980, surgiu o curso de Licenciatura em Educação Artística, onde foi dividido em duas opções de habilitação: Desenho e Música, logo depois, em 86 foi criado o Departamento de Educação Artística, vinculado ao ICHL, posteriormente foi criado as Licenciaturas Plenas em Artes Plásticas e Música. A partir disso houve a expansão da universidade que consistiu na criação do Programa Especial de Formação Docente (PEFD), logo após, em 2009, foram ofertadas turmas de Artes Plásticas na modalidade Ensino a Distância para municípios do interior do Amazonas.

Além disto, a FAARTES disponibiliza cursos de extensão para a comunidade por meio do programa Escola de Artes, onde a cada semestre são oferecidos cursos gratuitos de música e artes ministrados pelos alunos da faculdade para a comunidade externa, a cada semestre são novos cursos.

**FIGURA 1** Faculdade de Artes



Fonte: As autoras, 2023.

## **6. BENEFÍCIOS DE UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM PARA A FACULDADE DE ARTES**

A Faculdade de Artes da Universidade Federal do Amazonas (FAARTES) desempenha um papel fundamental na promoção do ensino e pesquisa em artes visuais, música e outras expressões artísticas. A criação de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) sob medida para a FAARTES oferece benefícios que podem vir a contribuir para o enriquecimento do cenário educacional na instituição.

Entre estes benefícios podemos citar o acesso ampliado e flexibilidade no ensino, fazendo com que mais pessoas tenham acesso aos cursos e palestras realizados pela faculdade superando barreiras geográficas. Os alunos do interior do Amazonas poderão ter acesso à educação em artes através de um ambiente personalizado que atenda suas necessidades e aqueles que trabalham ou têm outras obrigações durante o dia também podem se beneficiar da flexibilidade de horários de estudo. A comunidade externa também poderá participar de cursos e palestras promovidos pela faculdade, fortalecendo ainda mais a relação entre a instituição e a comunidade (extensão universitária).

Além disto, proporciona a inovação no ensino-aprendizagem fazendo a Faculdade de Artes se adequar a evolução das TICs. Os AVAs de acordo com Meyer e Alverne, (2019) proporcionam “tipos de recursos de linguagem, como: visual, sonoro, verbal, animação os quais podem caracterizar-se como multimodalidade, que integra novas interfaces tanto de comunicação como de linguagem” ou seja, um ambiente propício para a criação de conteúdo de alta qualidade. Professores podem desenvolver videoaulas, tutoriais interativos e outros recursos multimídia, tornando as aulas mais envolventes e eficazes.

A incorporação de elementos de gamificação, realidade virtual e outras abordagens criativas também é facilitada, como destacado por Barros *et al.* (2019, p. 3) que afirma que “aplicar a gamificação no ambiente educacional é proporcionar aos estudantes, através das características dos jogos, um ambiente mais interativo e satisfatório” o que não apenas atrai o interesse dos alunos, mas também fortalece a compreensão e retenção do conteúdo.

Além disso, a experiência do aluno é enriquecida por meio do acesso a um centro de informações e interação. Os estudantes da FAARTES poderão acessar materiais didáticos, vídeos de apresentações, galerias virtuais e recursos de pesquisa de alta qualidade. Além disso, a plataforma oferecerá ferramentas para discussões, colaboração e compartilhamento de trabalhos, tornando a experiência de aprendizado mais rica e interativa.

A possibilidade de oferecer cursos extracurriculares é mais um benefício a ser considerado, pois o AVA também pode ser usado para a oferta de cursos e atividades adicionais relacionados às artes, o que permite o aprimoramento de suas habilidades e a ampliação de seus conhecimentos em áreas específicas pelos alunos, tais como: música, artes plásticas, arte amazônica, entre outros. Esses cursos complementares podem enriquecer o currículo dos estudantes e aumentar seu envolvimento na comunidade acadêmica, além de proporcionar oportunidades para a comunidade se integrar com a universidade.

A flexibilidade é um fator importante tanto para professores quanto para alunos. O AVA oferece a flexibilidade de escolher o momento e a maneira mais adequada para interagir e acessar conteúdo. A combinação de ferramentas síncronas e assíncronas, dependendo de qual modalidade seja escolhida, possibilita que as interações ocorram em tempo real, ao mesmo tempo que permite que os alunos acessem o material de estudo quando for conveniente para eles. Isso atende às diferentes preferências de aprendizado e necessidades dos estudantes.

Por último, um AVA bem projetado pode ser uma ferramenta auxiliar para a continuidade das atividades acadêmicas, garantindo que o ensino e a aprendizagem possam continuar mesmo diante de desafios como quarentenas e restrições de acesso às instalações da faculdade, geralmente caracterizadas como dificuldades de horário disponível ou financeiras.

## **7. METODOLOGIA**

O presente estudo empregou uma metodologia de levantamento bibliográfico a fim de identificar estudos relacionados à interseção entre tecnologias educacionais, Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) e a educação artística. O levantamento foi conduzido em bases de dados acadêmicas, incluindo os periódicos Capes e Google Acadêmico. Após a identificação e seleção dos estudos correlatos, houve uma análise dos materiais selecionados. A análise teve como foco principal extrair informações relevantes sobre a integração de tecnologias educacionais, especialmente AVAs, no contexto da educação artística.

## **8. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Com base na discussão apresentada foram observados os benefícios que um ambiente virtual de aprendizagem pode exercer sobre ambientes

educacionais em geral, especialmente na FAARTES, localizada no Campus Universitário da UFAM.

A introdução de um AVA poderia diminuir limitações de acesso enfrentadas por estudantes e membros da comunidade externa interessados nos cursos oferecidos pela FAARTES. Com sua implantação a disponibilidade de aulas e recursos educacionais de forma virtual poderia atender às necessidades daqueles que enfrentam restrições de tempo devido a compromissos de trabalho, estudo ou dificuldades de deslocamento até a faculdade, permitindo participar das atividades acadêmicas de forma mais flexível e acessível.

Essa modalidade de ensino poderia promover a inclusão e acessibilidade do acesso ao conhecimento. Outro aspecto a ser considerado é a flexibilidade que pode ser proporcionada com um AVA, permitindo aos alunos organizar seu tempo de estudo de acordo com suas necessidades pessoais.

Isso poderia viabilizar a participação em cursos extracurriculares, aprofundamento em disciplinas específicas e ampliação do acesso ao conhecimento, otimizando a utilização do tempo disponível. Apesar das vantagens apontadas, é relevante ressaltar desafios potenciais, como a adaptação de professores e alunos à modalidade online e a necessidade de desenvolvimento de didáticas específicas para o ensino virtual em artes visuais.

Para contornar essas dificuldades, estratégias como a capacitação dos docentes em tecnologias digitais e métodos de ensino online são fundamentais, a realização de cursos e treinamentos para professores pode melhorar sua afinidade com as TDICs e capacitá-los para criar materiais digitais adequados aos cursos online em artes visuais. Outra questão relevante é o tempo necessário para o desenvolvimento de um AVA, é um processo que demanda planejamento, criação de conteúdo, testes e ajustes para oferecer uma experiência educacional eficaz.

É importante ressaltar que estas conclusões são parte de um levantamento inicial retirado de uma dissertação em andamento. Este trabalho visa explorar as vantagens do uso de AVAs, mas também reconhece a necessidade de superar desafios, como a capacitação docente e o tempo de desenvolvimento dessas plataformas.

Esses resultados e discussões ressaltam a importância de um Ambiente Virtual de Aprendizagem pode oferecer à FAARTES, apontando para a necessidade de considerar os aspectos práticos e pedagógicos na implementação da plataforma, visando maximizar seus impactos positivos e superar desafios potenciais.

## **9. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A criação de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) para a Faculdade de Artes da Universidade Federal do Amazonas (FAARTES) representa uma oportunidade para melhoria do ensino e o aprendizado no campo das artes visuais. A implementação de um AVA personalizado e centrado no aluno, conforme discutido, pode oferecer inúmeros benefícios para estudantes, professores e a comunidade em geral.

Outro benefício fundamental é a capacidade de proporcionar uma aprendizagem mais dinâmica e envolvente, trazendo acessibilidade e rompendo as barreiras geográficas fazendo com que a Faculdade de Artes consiga uma visibilidade e um alcance maior para propagar a educação artística amazonense, não apenas para a comunidade acadêmica, mas para a comunidade em geral. Com as tecnologias digitais e as ferramentas interativas disponíveis, os professores podem criar experiências de ensino mais criativas, motivadoras e se adequar, criando metodologias para o ensino a distância. Os alunos podem ter experiências únicas como visitas à museus, criando arte digital, usando jogos como material didático e aprendendo enquanto se divertem.

A disponibilidade de ferramentas assíncronas e síncronas em um AVA também permite uma maior flexibilidade nas abordagens de ensino. Isso pode atender às diferentes necessidades dos alunos e professores, permitindo que escolham o modo de comunicação mais apropriado para cada situação.

Dessa forma, a criação de um Ambiente Virtual de Aprendizagem na FAARTES tem o potencial de melhorar, de alguma forma, o ensino das artes visuais, tornando-o mais acessível, dinâmico e envolvente. Ao aproveitar as tecnologias digitais, os professores e alunos podem explorar novas possibilidades de aprendizado e maximizar seu potencial criativo. No atual cenário educacional, a implementação de um AVA é uma resposta importante às necessidades de adaptação e inovação na área das artes.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos à FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO AMAZONAS – FAPEAM pelo apoio na publicação do trabalho, especificamente pelo suporte ao projeto “ POSGRAD do PPGD-UFAM 2022-2023”, Processo FAPEAM N. 01.02.016301.03143/2022-20, Edital: RESOLUÇÃO N. 005/2022 – POSGRAD 2022/2023, PPGD/UFAM.

Agradecemos também à Universidade Federal do Amazonas (Ufam) e ao Programa de Pós-Graduação em Design da Ufam (PPGD) pelo apoio na publicação deste artigo.

## REFERÊNCIAS

- BARROS, Jackeline; BEZERRA, Tércio ; CUNHA, Mônica. Uma revisão sistemática da literatura sobre gamificação no ambiente virtual de aprendizagem (AVA) “Moodle” e seus impactos no processo de ensino-aprendizagem. In: ESCOLA REGIONAL DE COMPUTAÇÃO BAHIA, ALAGOAS E SERGIPE (ERBASE), 2019, Ilhéus. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019.
- BRASIL. Portaria n.º 343, de 17 de março de 2020. **Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus – COVID-19**. D.O.U 18 mar. 2020. Acesso em: 15 dez. 2023.
- CARNEIRO, Jairo Rodrigo Soares; LOPES, Alba Sandrya Bezerra; NETO, Edmilson Campos. A utilização do Google Sala de Aula na educação básica: uma plataforma pedagógica de apoio à Educação Contextualizada. In: **Anais do XXIV Workshop de Informática na Escola**. SBC, 2018. p. 401-410.
- DA SILVA MEYER, Antonia Izabel *et al.* Proposta pedagógica do moodle. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 7, n. 5, 2021.
- DE SOUSA, Arnaldo Prata. A tecnologia como ferramenta no processo ensino-aprendizagem. **Redin-Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 8, n. 1, 2019.
- DE BENITO CROSETTI, Bárbara; IBÁÑEZ, Jesús María Salinas. La investigación basada en diseño en Tecnología Educativa. **Revista Interuniversitaria de Investigación em Tecnología Educativa**, 2016.
- GARCIA, F. W. A importância do uso das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem. **Revista Educação a Distância**, Batatais, v. 3, n. 1, 2013.
- IBGE. **Internet já é acessível em 90% dos domicílios do país em 2021**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.
- KNEUBIL, Fabiana Botelho; PIETROCOLA, Maurício. **A pesquisa baseada em design: visão geral e contribuições para o ensino de ciências**. Investigações em Ensino de Ciências, v. 22, n. 2, p. 1, 2017.
- LINS, R; MOITA, M. H; DACOL, S. **Interatividade na Educação a Distância**. In: III Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2006.
- MACHADO, Silvia Cota. **Análise sobre o uso das tecnologias digitais da informação e comunicação (Tdics) no processo educacional da geração internet**. RENOTE, [S. l.], v. 14, n. 2, 2016. DOI: 10.22456/1679-1916.70645. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/70645>. Acesso em: 23 abr. 2022.
- MATTA, Alfredo Eurico Rodrigues; SILVA, Francisca de Paula Santos da; BOAVENTURA, Edivaldo Machado. Design-based research ou pesquisa de desenvolvimento: metodologia para pesquisa aplicada de inovação em educação

do século XXI. **Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 23, n. 42, p. 23-36, 2014.

PARRA, Nélio. Didática: dos modelos à prática de ensino. In: **SEMINÁRIO – A DIDÁTICA EM QUESTÃO**, 3, 1985, São Paulo. Atas... São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, 1985. v. 1, p. 80-102.

PAVEZI, Adriana Maria *et al.* O uso das ferramentas do ambiente virtual de aprendizagem pelos acadêmicos dos cursos de administração e processos gerenciais do Nead-cesumar. **Associação Brasileira de Educação a Distância**. 2011, Maringá-PR, p. 1-10. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2011/cd/269.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2022.

SALES, Mary Valda Souza (Org.) **Tecnologias digitais, redes e educação: perspectivas contemporâneas**. Salvador: EDUFBA, 2020.

SEIXAS, Carlos Alberto *et al.* Ambiente virtual de aprendizagem: estruturação de roteiro para curso online. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 65, p. 660-666, 2012.

SILVA, Cecília Oliveira da. **Celular: objeto pedagógico nas aulas de arte**. 2018.

THIER, D. (2019). **Ubisoft is giving ‘Assassin’s Creed: unity’ away for free to honor Notre Dame**. Forbes. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/davidthier/2019/04/17/ubisoft-is-giving-assassins-creed-unity-away-for-free-to-honor-notre-dame/#4a6b828b2ec2>.

UFAM. **Nossa história**. Faculdade de Artes Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 25 de julho de 2023. Disponível em: <https://faartes.ufam.edu.br/nossa-historia.html>. Acesso em: 25 out. 2023.

VALENTE, José Armando. A comunicação e a educação baseada no uso das tecnologias digitais de informação e comunicação. **UNIFESO – Humanas e Sociais**, v. 1, n. 01, p. 141-166, 2014.

VERDÚN, Noelia. **Educación virtual y sus configuraciones emergentes: notas acerca del e-learning, b-learning y m-learning**. 2016.

WANG, Feng; HANNAFIN, Michael J. **Design-based research and technology-enhanced learning environments**. Educational technology research and development, v. 53, n. 4, p. 5-23, 2005.

WILLIAMSON, Ben; EYNON, Rebecca; POTTER, John. Pandemic politics, pedagogies and practices: digital technologies and distance education during the coronavirus emergency. **Learning, media and technology**, v. 45, n. 2, 2020.

ZAMPERETTI, M. P.; Rossi, F. D. **Tecnologias e ensino de artes visuais: apontamentos iniciais da pesquisa**. HOLOS, [S. l.], v. 8, 2016. DOI:10.15628/holos.2015.2031. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/2031>. Acesso em: 22 abr. 2022.

# APLICAÇÃO DO MODELO DE DESIGN CONCORRENTE PARA PRODUÇÃO DE UM MÓVEL MULTIFUNCIONAL

## APPLICATION OF THE CONCURRENT DESIGN MODEL FOR MULTIFUNCTIONAL FURNITURE

Ana Carolina Correa de Medeiros<sup>1</sup>

Roger Pamponet da Fonseca<sup>2</sup>

**RESUMO:** O design de mobiliário é uma área bastante interessante de estudo, uma vez que é o ambiente em que se produzem peças que farão parte das atividades cotidianas das pessoas. O principal objetivo deste trabalho foi produzir um móvel multifuncional para sala de jantar/estar. O Modelo de Design Concorrente possibilita gerar um sistema para produção de móveis flexíveis; outros projetos que tenham os mesmos objetivos deste sistema podem empregar o referido modelo. A conjuntura atual das habitações depende de mobiliário flexível que se adapte às novas necessidades e possa ser reaproveitado. A pesquisa possibilitou a criação de um modelo replicável para design de móveis com mais de uma função. Além desse resultado, a pesquisa foi capaz de gerar protótipos de peças de mobiliário que demonstram a usabilidade do sistema em pesquisas futuras. O móvel Sonobe possui design compreensível e adaptável à mudanças de uso, atendendo, assim, aspectos de sustentabilidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Quadro de aplicação. Móvel Multifuncional. Modelo de Design Concorrente.

**ABSTRACT:** Furniture design is a very interesting area of study, as it is the environment in which pieces that will be part of people's daily activities are produced. The main objective of this work was to produce a multifunctional piece of furniture for the dining / living room. The Concurrent Design Model possibilities to generate a system for the production of flexible furniture from the Concurrent Design Model; other projects that have the same objectives this system can employ the said model. Reusable and adaptable furniture is essential in the present housing environment since it can adjust to new needs. A reproducible paradigm for multifunctional furniture design was made possible by the research. Along with this outcome, the team was able to produce furniture prototypes that show how the system is used for further research. Sonobe furniture satisfies sustainability requirements thanks to its easily understood and flexible design that can adjust to changing needs.

**KEYWORDS:** Framework. Multifunctional Furniture. Concurrent Design Model.

- 
- 1 Possui graduação em Direito pela Universidade do Estado do Amazonas (2004-2009), graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal do Amazonas (2011-2018). Possui mestrado em Design pela Universidade Federal do Amazonas.
  - 2 Possui graduação em Arquitetura e Urbanismo pelo Centro Universitário Luterano de Manaus (2003), mestrado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de Brasília (2007) e doutorado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de Brasília (2016). Atualmente é professor Adjunto nível IV da Universidade Federal do Amazonas. Tem experiência na área de Arquitetura e Urbanismo, com ênfase em Arquitetura e Urbanismo, atuando principalmente nos seguintes temas: projeto arquitetônico e estrutural, forma e função estrutural na arquitetura, arquitetura moderna brasileira e arquitetura e urbanismo. Integra o corpo de professores orientadores do PPGD – Programa de Pós Graduação em Design da UFAM.

## 1. INTRODUÇÃO

As peças de mobiliário fazem parte das residências tanto sob um viés emocional quanto sob seus aspectos de funcionalidade. Devido às intensas modificações sociais, políticas e urbanas, o modo de habitar reformulou-se, em especial, no tocante às habitações de metragem reduzida (Tramontano, Sakurai e Nojimoto, 2004; Pezzini, Schulenburg e Ely, 2018). O tamanho mínimo para residências em Manaus, por exemplo, é de 37 m<sup>2</sup>, conforme descrito pelo artigo 48, § 1.º, da Lei Complementar n.º 003/2014 – Código de Obras e Edificações do Município de Manaus. Móveis multifuncionais, com fácil montagem e completamente personalizáveis são um nicho de mercado pouco explorado, uma vez que grande parte da mobília para espaços habitáveis pequenos são, geralmente, peças planejadas (Nomads, 2007). Lucie-Smith (1979) mencionou que o móvel ocupa uma posição ambígua entre todas as coisas feitas pelo homem por não ser um objeto indispensável para vida; no mesmo sentido, Duarte apud. Hugerth (2017, p. 13) assinala que os “Os móveis são coisas, não imagens de coisas” concedendo a esses objetos uma dimensão material preponderante na vida cotidiana.

O enquadramento da pesquisa se vincula às relações habitacionais contemporâneas, especialmente no que tange às necessidades de morar em espaços menores e com as relações de aluguel. Identifica-se, assim, uma oportunidade de inovação em produto acerca da criação de mobiliário que atenda esses espaços de maneira mais adaptável (Muhammad *et al.* 2022; Wang, 2022). Nesse caso, há uma gama de empresas que oferecem móveis planejados, entretanto, uma vez que essas peças são inseridas no espaço, não podem ser mudados de posição e também não oferecem a flexibilidade de usos necessária para transporte e remanejo (Tramontano, Sakurai e Nojimoto, 2004; Nomads, 2007). A possibilidade de criar-se apego aos produtos de design é um aspecto importantíssimo para a sustentabilidade industrial (Hebrok, 2014; Gu *et al.* 2019; Wakkary, 2021).

A partir desses conceitos, o presente artigo visa aplicar o Modelo do Design Concorrente para confecção de um móvel multifuncional. A hipótese que norteia o trabalho é a necessidade de solução para o problema do espaço nas novas residências pós-modernas através de peças de mobiliário realmente inovadoras.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

A pesquisa científica sobre o tema de Design de Mobiliário é um campo prolífico de investigação. Desde pesquisas relacionadas às tecnologias de fronteira, tais como assistentes inteligentes (Gu *et al.* 2019) ou internet das coisas (Bleda *et al.* 2017), passando por estudos que estabelecem a importância da construção do Design de maneira participativa (Scherer *et al.* 2017; Pezzini, Schulenburg e Ely, 2018).

A etapa teórica da pesquisa adotou o método visual de pesquisa em design baseado em conceitos de Data Mining, conforme proposto por Blum, Merino e Merino (2016). Esta metodologia possui cinco fases: (I) conhecimento de domínio; (II) pré-processamento de dados; (III) extração de padrões; (IV) pós-processamento de dados; (V) o uso do conhecimento (Blum, Merino e Merino, 2016). O período pesquisado relacionou-se de 2004 até 2023, uma vez que alguns trabalhos importantes se encontravam publicados antes de 2015. Aplicou-se a combinação dos seguintes descritores: (Mobiliário) OR (Móvel) AND (Inovação) / (Furniture) OR (Furnishing) AND (Innovation). Utilizou-se a plataforma *World Wide Science*, obtendo-se o seguinte resultado: 1326, divididas em: artigos – 1036; periódicos – 76; resumos – 89; capítulos de livro – 35; artigos revisados por pares – 23; outros trabalhos – 67. Os artigos passaram por seleção com a finalidade de estabelecer uma linha ordenada de ideias confluyente a visão pragmática da pesquisa, em que a base conceitual e filosófica entende que ações geram consequências e que o problema é a fonte da pesquisa pluralista (Creswell, 2014).

Estabelecido o entendimento do campo teórico pretendido, entende-se que o móvel é um objeto doméstico com função de auxiliar atividades humanas tais como: trabalho, armazenamento ou lazer (Lucie-Smith, 1979). O móvel possui diversas características que o atrelam não apenas ao uso cotidiano mas também ao conteúdo imagético de ressignificação por seus usuários, fenômeno que Hebrok (2014) chamou de “redomesticação” dos móveis. Araújo e Vergara (2018) descreveram uma relação similar a essa, em que a necessidade motivadora (o “porquê”) irá mediar as experiências dos usuários (o “quê”) ou as operações inconscientes dos usuários (o “como”). Esses objetos, dessa forma, passam a fazer parte do mapa de afeto de seus donos, alinhando a qualidade simbólica à utilidade, que poderá se manter na vida de uma pessoa por muito tempo, mesmo depois que seu período de fruição chegue a termo (Hebrok, 2014). No entanto, é importante se ter em vista que a adaptabilidade de um móvel reflete a acomodação e a consistência da relação dos indivíduos com suas casas, dado que as mudanças de estilo de vida estão cada vez mais rápidas e,

consequentemente, das atividades das pessoas dentro de suas casas, algo que desempenha diversas funções pode prolongar muito sua vida útil (Nomads, 2007).

Quanto ao uso de madeira, observa-se que a mentalidade do “faça você mesmo” tem prevalecido nas redes sociais (por exemplo, no *Pinterest*, no *Instagram* e no *TikTok*) como tendências de design entre pessoas que procuram peças mais versáteis e sustentáveis (Wakkary, 2021). Muhammad *et al.* (2022) assinalam que o mercado de móveis de madeira atualmente gira em torno de 345,3 bilhões USD, com potencial de crescimento de 92% nos próximos 5 anos, de acordo com o ITC (*International Trade Centre*). O emprego da madeira de forma sustentável e consciente relaciona-se com a economia circular e com a estratégia integrativa de design através de metodologias disruptivas de design, tais como: ecodesign, otimização com inteligência artificial, gerenciamento do ciclo de vida do produto e utilização integrada com softwares de produção, tais como o *AutoCad*, *Blender*, *SketchUp* (Muhammad *et al.*, 2022).

Wang (2022) assinala que móveis multifuncionais aumentem a vida útil dos objetos e contribuem para redução do desperdício. Além disso, o design modular permite personalização de baixo custo e alto nível de produção, através da combinação de diferentes módulos funcionais e estruturais para atender às necessidades individuais dos usuários (*Ibidem*). Vive-se atualmente um período de recessão econômica que favorece técnicas inovativas de design que visem sistemas de reciclagem e de *upcycling* (reutilização, remanufatura), o que justifica a busca pela simplificação de acabamentos e de partes, de maneira a tornar os móveis mais eficientes através de funções independentes (Wang, 2022; Muhammad *et al.* 2022).

Muhammad *et al.*, (2022) descrevem as características desejáveis para que os móveis sejam, de fato, sustentáveis:

- **Aspectos ambientais:** material (reduzir o consumo de insumos); energia (não consumir energia durante o uso do produto); manufatura (reciclar e reutilizar, montagem e desmontagem, modular, simplificar); poluição (reduzir os tipos de componentes e aumentar o ciclo de vida);
- **Aspectos econômicos:** custo do material (reuso, reduzir o peso e utilizar materiais com preços mais baixos); custo de produção (reciclável, reduzir o tempo de produção e minimizar custos de embalagem);

- **Aspectos sociais:** usabilidade, satisfação dos usuários, ser ergonômico e seguro, cadeia de suprimentos local, colaboração local, produtos sustentáveis atraem clientes, critérios estéticos.

Por fim, analisam-se os aspectos teóricos do Modelo de Design Concorrente. As referências para esse estudo estão nos trabalhos de Hernandis (2003), Rivera *et al.* (2015) e Mota, Pacheco e Hernandis (2016). O Modelo de Design Concorrente é um sistema em que circulam as variáveis para formulação de soluções (Rivera *et al.*, 2016) que possibilita o exame das (Mota, Pacheco e Hernandis, 2016, p. 795):

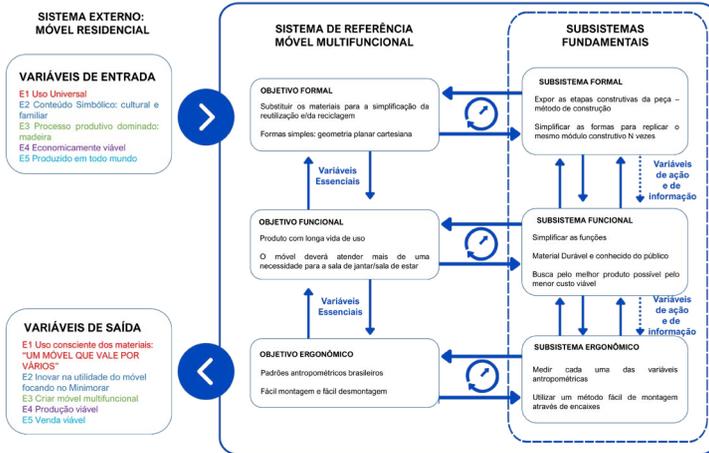
variáveis necessárias para o design do produto, considerando a dinamicidade e constante atualização que os produtos devem possuir para manter-se no mercado ou cativar outros mercados.

Diante do exposto, o presente artigo tem como objetivo estabelecer um *framework* para utilização do Modelo de Design Concorrente para confecção de uma peça de móvel multifuncional, conforme será descrito nas próximas seções.

### 3. METODOLOGIA

Quanto à metodologia de design, aplicou-se o Modelo de Design Concorrente. Os trabalhos que serviram como referências para a aplicação desse paradigma foram: Hernandis (2003), Rivera *et al.* (2015) e Mota, Pacheco e Hernandis (2016). Justifica-se a aplicação desse padrão para o presente projeto porque é um sistema bastante adaptável e modelável, que possibilitou a retroalimentação de informações e feedbacks constantes do projeto. O desenho inicial da pesquisa se deu pelo viés quantitativo, uma vez que se trata de ação experimental que visa criar um *framework* (Creswell, 2014) para construção de móvel multifuncional; o uso de metodologia experimental de design disruptivo se relaciona com o viés pragmático da pesquisa. A seguir, (Figura 1) dispõe-se o sistema construído a partir do Modelo de Design Concorrente.

FIGURA 1 Modelo de Design Concorrente para confecção de móvel multifuncional



Fonte: Os autores.

O Modelo proposto conta com as seguintes variáveis de entrada: E1 Uso Universal; E2 Conteúdo Simbólico: cultural e familiar; E3 Processo produtivo dominado – madeira; E4 Economicamente viável; E5 Produzido em todo mundo. O uso universal refere-se ao conhecimento comum sobre o uso de peças de mobiliário, que fazem parte do imaginário de todos os possíveis usuários que, provavelmente, já tiverem contato com cadeiras, com mesas ou com armários, por exemplo. O conteúdo simbólico relaciona-se tanto com os aspectos estéticos quanto com a imagem do que um móvel representa para cada usuário. O processo produtivo dominado refere-se ao conhecimento técnico para concepção de móveis em madeira, algo bastante comum inclusive por conta dos aspectos de “faça você mesmo” que se fazem presentes no projeto. A viabilidade econômica relaciona-se com a possibilidade de poder produzir a peça com a menor quantidade possível de insumos e de maquinário. Por fim, a criação em todo mundo refere-se ao fato de peças de mobiliário serem produzidas em todos os países, com pouca variação nos métodos produtivos sob o aspecto de percepção generalista.

Seguindo-se com o processo de design presente no Modelo de Design Concorrente, chega-se à etapa do sistema de referência que é subdividido em três aspectos: objetivo formal, objetivo funcional e objetivo ergonômico. Sob o aspecto formal, tem-se como objetivos: substituir os materiais para a simplificação da reutilização e/da reciclagem e obter formas simples, com geometria planar cartesiana. A utilização de madeira sem pintura atende

esse objetivo, assim como a busca por formas simples que sejam manejáveis e empilháveis é um aspecto desejável para esse projeto.

No que tange ao objetivo funcional, assinalam-se: produto com longa vida e que o móvel deverá atender mais de uma necessidade para a sala de jantar/sala de estar. Aqui se insere o ponto sobre durabilidade, em especial quanto ao estudo do ciclo de vida do produto para que ele permaneça o maior tempo possível no campo afetivo de seu usuário e para que quando essa relação seja extinta, seja fácil fazer o *upcycling* desse elemento.

O objetivo ergonômico relaciona-se tanto aos padrões antropométricos brasileiros quanto à facilidade de montagem e de desmontagem. Aqui há o estudo sobre ergonomia de produto para que ele se adeque ao mercado brasileiro e a adequação visual à proposta de uso, para que seja um objeto interativo e intuitivo para os usuários.

O sistema de referência alimenta e é retroalimentado pelos subsistemas fundamentais. O caráter sistêmico do Modelo de Design Concorrente fica bastante claro nesse ponto, uma vez que as variáveis são geradoras e também são geradas através de suas interações intrínsecas.

O subsistema formal visa, em sua variável de ação e de informação, expor as etapas construtivas da peça, bem como o método de construção, informando ao usuário sobre o material e o uso da peça como objeto de mobiliário. É uma variável ação na medida em que é relacionada à atividade de design manter essas características presentes no produto final. A característica de simplificar as formas para replicar o mesmo módulo construtivo N vezes é uma variável ação do designer que deverá compor um objeto que possua modularidade que seja replicável pela indústria.

O subsistema funcional relaciona-se com a variável de ação de simplificar as funções, para que o usuário não precise de extensa explicação sobre a utilização, bem como com a busca pela produção com menor custo possível a fim de viabilizar a produção. Sob os aspectos de ação e de informação, o material deve ser durável e conhecido do público, o que justifica a aplicação da madeira, que propicia atendimento de ambos os condicionantes.

O subsistema ergonômico relaciona-se com a variável de ação de medidas antropométricas do produto e com a variável de informação de utilização de método fácil de montagem através de encaixes, que visa educar os usuários para o uso do produto através de aspectos lúdicos visuais.

Após alimentação e retroalimentação dos sistemas, as variáveis de saída são: E1 Uso consciente dos materiais “um móvel que vale por vários”; E2 Inovar na utilidade do móvel focando no minimizar; E3 Criar móvel multifuncional; E4 Produção viável; e E5 Venda viável. Uma peça de mobiliário multifuncional poderá valer por muitos móveis quando sua versatilidade possibilite

não apenas a montagem e a desmontagem, mas também a diversidade de fruição dentro de ambientes. Focar no minimizar possibilita pensar-se em móveis pequenos e desmontáveis para serem utilizados em espaços cada vez menores. A viabilidade de produção e de venda possibilitará a comercialização desse produto para diversas faixas de renda.

Para o presente projeto de móvel optou-se por soluções facilmente reconhecíveis pelo público consumidor. A reconfigurabilidade dos objetos propostos se firmou na criação de protótipos por intermédio de maquetes digitais, através de programas computacionais tais como o AutoCAD e o *Sketchup*. A customização em massa que o objeto permite se relaciona com o tripé da sustentabilidade (Sociedade, Economia e Meio Ambiente). Por fim, o tema dos origamis foi adotado como maneira de conferir características estéticas positivas, bem como para nortear a propositura da forma e da estética do objeto que se integre ao afeto e ao imaginário do usuário.

## 5. RESULTADO E DISCUSSÃO

O Modelo de Design Concorrente gerou o protótipo chamado “Sonobe”, que tomou o origami como referência para forma prismática de base triangular. A geometria do móvel se justifica pela linearidade das placas de madeira, a fim de possuir todas as características intrínsecas ao insumo produtivo. Trata-se de uma peça reconfigurável que se utiliza da estratégia de empilhar, de montar e de reticular (reticular aqui na questão de ser um móvel cujo módulo é replicado N vezes quanto necessário). Possui altura regulável, ajustável e adaptável, além disso, com forma que guia o seu uso visualmente, através de sua linearidade e de sua linguagem de encaixes. A montagem depende de apenas de duas grandes ações intuitivas (unir as pernas sobre a base triangular e depois empilhar os módulos).

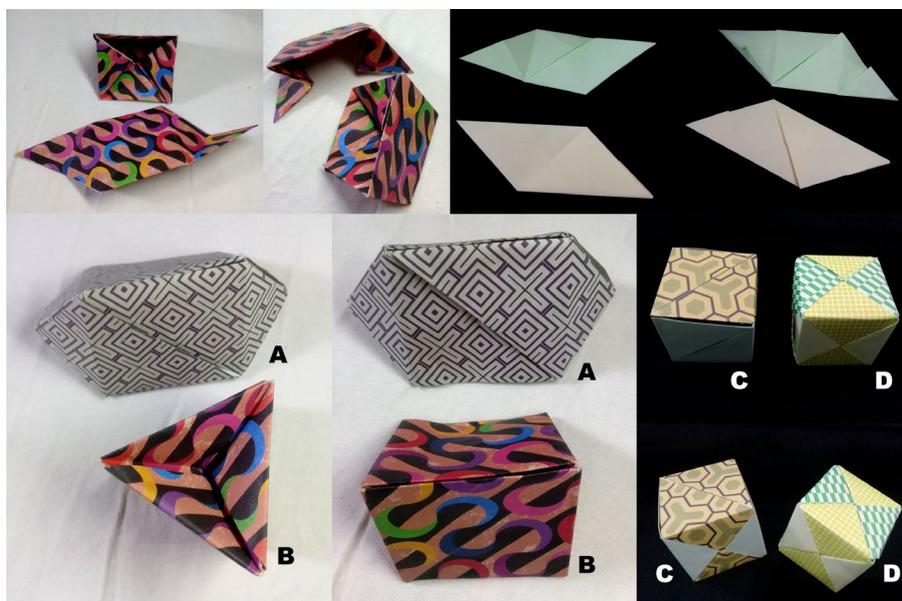
**FIGURA 2** Móvel Sonobe



Fonte: Os autores.

O nome “Sonobe” advém de um tipo de dobra de origami que permitiu a construção dessa figura geométrica que forma o módulo prismático básico. A partir da unidade sonobe é possível confeccionar diferentes constructos; as figuras geométricas A e B são compostas por três unidades sonobe organizadas com sobreposição das inserções, a figura A com a superposição para fora e a B com uma imposição interna das inserções. A figura geométrica C é composta por quatro unidades sonobe, criando-se um poliedro regular denominado cubo e, por fim, a figura geométrica D é composta por seis unidades sonobe para criar um cubo.

**FIGURA 3** Modelo de Origami Sonobe



Fonte: Os autores.

O formato prismático permite que se encontrem as ripas no mercado de venda de peças de madeira reutilizada (ou de madeira de demolição), com ripas de base quadrada, de bitola de 20 mm (quatro lados de 20 mm ou de 2 cm). Essa decisão de projeto permite a eventual mudança de altura do objeto uma vez que os ajustes de altura são feitos com a troca direta de ripas. Cada módulo possui dois triângulos base de fixação e pelo menos três ripas para que fique de pé. Possibilita-se a opção de adquirir módulos de alturas diferentes ou mesmo um módulo com mais de um tipo de altura de ripa. Similarmente, também foram pensados os tampos para cobrir a estrutura e criar uma superfície de contato plana como itens sobressalentes

que tornam o móvel mais funcional, mesmo sem que sejam inerentemente necessários, uma vez que o usuário pode optar por montar os módulos Sonobe sem os tampos e cobri-los com tecidos, almofadas ou com os tampos disponíveis em casa, inclusive de materiais diversos à madeira, como vidro, metal, plástico ou espuma. Caso o usuário opte pelo uso dos tampos de madeira sugeridos, há a possibilidade de que os módulos já venham cobertos por madeira, escondendo a estrutura externa, ou mesmo que os tampos sejam soltos, com possibilidade de encaixe posterior.

Figura 4 – Algumas configurações para o Móvel Sonobe



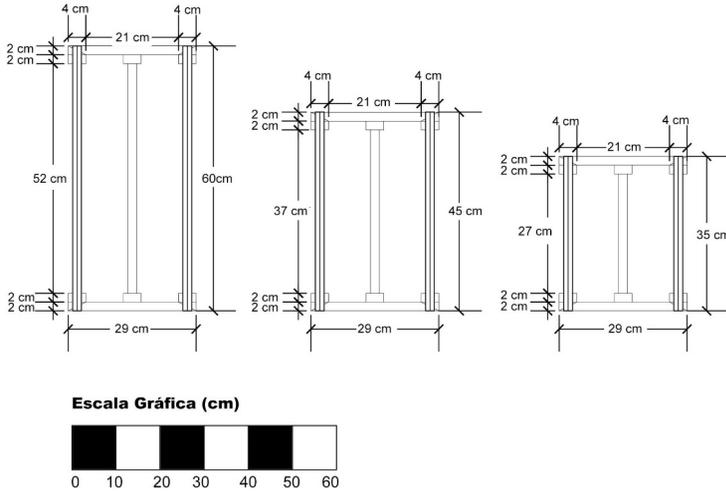
Fonte: Os autores.

O projeto segue o modelo RTA (*ready to assemble* – pronto para montar), pode ser facilmente montado e desmontado, possui formas simples e reconhecíveis, pode ser rearranjado especialmente para cumprir diferentes funções e suas peças podem ser facilmente substituídas caso sejam perdidas ou se deteriorem. Pode ser industrializado com facilidade e o material madeira pode ser substituído por metal ou por plástico sem qualquer problema.

A fim de simplificar a confecção, bem como facilitar a troca de peças do objeto, optou-se por encaixes quadrados fixos na base triangular. Esses elementos de ligação propiciam o espaço necessário para a fixação de ripas prismáticas de base quadrada, com bitola de 20 mm (quatro lados

de 20 mm ou de 2 cm), uma bitola padrão dentro do mercado de madeira. A opção por colagem e uso de cavilhas se dá em razão da distribuição axial das forças entre os elementos, seguindo-se a lógica da carpintaria japonesa (Seike, 2017).

**FIGURA 5** Desenho de corte para o Móvel Sonobe



Fonte: Os autores.

A junção selecionada para fixar as peças da base para encaixe quadrangular foi a Jigoku-kusabi, em que as junções se dão por cavilhas triangulares, servindo como substituto à conexão rabo de andorinha, por permitir emboque em lugares pequenos (Seike, 2017). Para simplificar a montagem e desmontagem dos módulos, a base triangular é fixa, de forma que os únicos encaixes a serem realizados em ordem de montar o módulo são relativos a colocar as três pernas sobre uma base triangular e depois colocar a segunda base triangular por cima, fechando o módulo, totalizando quatro ações que podem ser facilmente replicadas de maneira intuitiva.

**FIGURA 6** Fotos do protótipo do Móvel Sonobe



Fonte: Os autores.

Utilizaram-se madeiras com dureza Janka superior à 200Kgf, a estrutura possui leveza para ser carregada por qualquer pessoa e resistência estrutural para suportar peso de uma pessoa de 150Kg sentando sobre a estrutura (Força aplicada sobre a estrutura: aproximadamente 149Kgf). Dessa forma, as madeiras selecionadas previamente atendem esse aspecto funcional. Assinalam-se aqui, novamente as espécies vegetais selecionadas, ordenadas por densidade, para simplificar a consulta: *Brosimum rubescens* (Densidade Média – 800 Kg/m<sup>3</sup>; Dureza Janka – 910 Kgf), *Nectandra rubra* (Densidade Média – 770 Kg/m<sup>3</sup>; Dureza Janka – 343 Kgf), *Tectona grandis* (Densidade Média – 720 Kg/m<sup>3</sup>; Dureza Janka – 571 Kgf), *Ocotea cymbarum* (Densidade Média – 710 Kg/m<sup>3</sup>; Dureza Janka – 551 Kgf), *Erismia uncinatum* (Densidade Média – 590 Kg/m<sup>3</sup>; Dureza Janka – 399 Kgf), *Cedrela spp.* (Densidade Média – 530 Kg/m<sup>3</sup>; Dureza Janka – 324 Kgf), *Cedrelinga*

catenaformis Ducke (Densidade Média – 520 Kg/m<sup>3</sup>; Dureza Janka – 392 Kgf), e Simarouba amara (Densidade Média – 440 Kg/m<sup>3</sup>; Dureza Janka – 439 Kgf).

Todos esses elementos de projeto relacionam-se diretamente com o Modelo de Design Concorrente, com o atendimento de todas as variáveis de saída: E1 Uso consciente dos materiais “um móvel que vale por vários”; E2 Inovar na utilidade do móvel focando no minimizar; E3 Criar móvel multifuncional; E4 Produção viável; e E5 Venda viável. O móvel Sonobe permite fácil montagem e fácil desmontagem, com grande versatilidade que possibilita ser utilizado em residências pequenas. A produção e a venda são viáveis do ponto de vista que o objeto segue aspectos de produção dentro do estilo “faça você mesmo”, possibilitando a comercialização desse produto para diversas faixas de renda. Por fim, esse artigo também conseguiu demonstrar a possibilidade de aplicar o Modelo de Design Concorrente para outros projetos e pesquisas em Design.

## 6. CONCLUSÃO

Após a abordagem conceitual e pragmática a respeito do móvel multifuncional, o presente artigo propôs-se a indicar um *framework* utilizando o Modelo de Design Concorrente, aplicando-se essa adaptação do modelo para criação de uma peça de mobiliário multifuncional.

O processo de Design auxiliou na avaliação do Modelo de Design Concorrente para produção de Móvel Multifuncional. O protótipo é adaptável que pode ser produzido em massa, utilizando componentes de simples substituição que prolongam a vida útil da peça. O protótipo também teve produção de baixíssimo custo, tornando viável tanto a fabricação quanto a venda. O Modelo de Design Concorrente para produção de Móvel Multifuncional provou ser um ativo valioso no processo de construção de móveis inteligentes. Este estudo pretende servir de base para a aplicação desta abordagem tanto nas pesquisas quanto na indústria moveleira. Como os designers enfrentam vários desafios durante a fase de ideação, é fundamental fornecer-lhes ferramentas para ajudá-los a alcançar às respostas desejadas. De forma análoga, muitas famílias pequenas necessitam de mobiliário que satisfaça às novas exigências dos seus proprietários, existe um nicho de mercado para esse tipo de móvel.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO AMAZONAS – FAPEAM pelo apoio na publicação do trabalho, especificamente pelo suporte ao projeto “ POSGRAD do PPGD-UFAM 2022-2023”, Processo FAPEAM N. 01.02.016301.03143/2022-20, Edital: RESOLUÇÃO N. 005/2022 – POSGRAD 2022/2023, PPGD/UFAM.

Agradecemos também à Universidade Federal do Amazonas (Ufam) e ao Programa de Pós-Graduação em Design da Ufam (PPGD) pelo apoio na publicação deste artigo.

## REFERÊNCIAS

- AMAZONAS. Lei Complementar n.º 003, de 16 de janeiro de 2014. DISPÕE sobre o **Código de obras e edificações do município de Manaus e dá outras providências**. 2014.
- BLEDA, A. L.; FERNANDÉZ, F. J.; ROSA, A.; ZAPATA, J.; MAESTRE, R. **Smart Sensory Furniture Based on WSN for Ambient Assisted Living**. IEEE Sensors Journal, v. 17, n. 17, p. 5626–5636, DOI: 10.1109/JSEN.2017.2721434, 2017.
- BLUM, A.; MERINO, E. A. D.; MERINO, G. S. A. D.; **Método visual para revisão sistemática em design com base em conceitos da mineração de dados**. DOI: <http://dx.doi.org/10.5965/1808312911162016124> – DA-Pesquisa, v.11, n.16, p124-139, 2016.
- CRESWELL, J. W. **Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches** / John W. Creswell. 4th ed. ISBN 978-1-4522-2609-5 (cloth), ISBN 978-1-4522-2610-1 (pbk.) SAGE Publications, Inc. California, 2014.
- GU, Y. CHEN, D. SUWAN, H. LIQING, G. E WEIXIA, G. **Research on innovative application of modular design in university student apartment furniture**. Conference Series: Material Sciences and Engineering. 573 012016. IOP Conf. 2019.
- HEBROK, M. **Design for longevity: taking both the material and social aspects of product-life into account**. J. of Design Research, v. 12, n. 3, p. 204-220, 2014. DOI: 10.1504/JDR.2014.064232.
- HERNANDIS, B. **Diseño Concurrente**. En R. Martins, & J. van der Linden. Pelos caminhos do design: metodologia de projeto (p. 327-391). Londrina, Brasil: EDUEL, 2012.
- HUGERTH, M. **Marcenaria Baraúna: móvel como arquitetura**. São Paulo: Olhares, 2017.

ARAUJO, G. O. DE; VERGARA, L. G. L. **Teoria da atividade e affordances como framework para a abordagem da experiência do usuário**. Estudos em Design, v. 26, n. 1, p. 113-131, 2018.

LUCIE-SMITH, E. **Furniture: a concise history**. Thames and Hudson: Londres, 1979.

MOTA, S. C. Pacheco, K. M. ORTUÑO, B. H. **O Design sistêmico como método de inovação aplicado a fornos tradicionais de cerâmica vermelha no Amazonas – Brasil**. DOI: <<http://dx.doi.org/10.4995/IFDP.2016.3696>>. IFDP'16 – Systems & Design: Beyond Processes and Thinking. Universitat Politècnica de València, Spain, 2016.

MUHAMMAD, Suandi ME; AMLUS, MH; HEMDI, AR; ABD RAHIM, SZ; GHAZALI, MF; RAHIM, NL. **A review on sustainability characteristics development for wooden furniture design**. Sustainability. 14(14):8748. <https://doi.org/10.3390/su14148748>. 2022.

NOMADS.USP. **97\_07**: dez anos de morar urbano no Brasil. Relatório de pesquisa. São Carlos: EESC-Universidade de São Paulo, 2007.

PEZZINI, M.; SCHULENBURG, R.; ELY, V. H. M. B.; **A human centered design toolkit to small living**. Design & Tecnologia – UFRGS, v. 15, n. 1, p. 23-50. 2018.

RIVERA, J.; HERNANDIS, B.; MOTA, S.; MIRANDA, O. **Immaterial elements as drivers of sustainability in products and services**. The 22nd CIRP conference on Life Cycle Engineering. 2212-827. Published by Elsevier B.V. Conference “22nd CIRP conference on Life Cycle Engineering”. 2015.

TRAMONTANO, M. C. SAKURAI, T. NOJIMOTO, C. **Design Brasil**: Notas sobre mobiliário Contemporâneo. Anais da I Conferência Latino-Americana de Construção Sustentável / X Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. 18 a 21 julho de 2004, São Paulo/SP. ISBN 85-89478-08-4. 2004.

SCHERER, F. V.; AZOLIN, B. R.; GUIMARÃES, F. C.; PAROLIN, G. **Desenvolvimento de uma linha de mobiliário por meio de uma metodologia de design centrada no usuário**. Design & Tecnologia – UFRGS, v. 7, n. 14, p. 135-146. 2017.

SEIKE, K. **The art of japanese joinery**. Primeira edição 1977. Vigésima Sétima reimpressão. Nova Iorque: Weatherhill, 2017.

WANG, S. **Application of product life cycle management method in furniture modular design**. Mathematical Problems in Engineering, vol. 2022, Article ID 7192152, 10 pages. <https://doi.org/10.1155/2022/7192152>. 2022.

WAKKARY, R. **Things we could design**: For more than human-centered worlds. MIT press, 2021.



# DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA PARA A AQUISIÇÃO DE APARÊNCIA DE ARTEFATOS CULTURAIS

## DEVELOPMENT OF A SYSTEM FOR THE APPEARANCE ACQUISITION OF CULTURAL ARTIFACTS

Paulo Victor de Farias Dantas<sup>1</sup>

Fabio Pinto da Silva<sup>2</sup>

**RESUMO:** O presente capítulo relata o desenvolvimento de um sistema para a aquisição de aparência de artefatos culturais. A aparência de objetos físicos é dada pela combinação de sua geometria com a textura visual resultante da interação com a luz. Métodos de digitalização 3D convencionais, no entanto, tendem a negligenciar a captura dessa textura visual, priorizando a geometria. Nesse sentido, o objetivo do estudo foi desenvolver métodos e recursos acessíveis ao cenário nacional para aprimorar a qualidade visual da captura e reprodução da aparência material de bens culturais no meio digital. O sistema desenvolvido foi construído com uso de tecnologias de fabricação digital e ferramentas de prototipagem eletrônica, e faz uso de processamento fotogramétrico, filtros polarizadores para a separação dos componentes de refletância, e renderização baseada em física (PBR). Os resultados obtidos com o método proposto mostram um aumento perceptível na qualidade visual do modelo 3D gerado.

**PALAVRAS-CHAVE:** digitalização 3D, aquisição de refletância, fabricação digital, patrimônio cultural, PBR.

**ABSTRACT:** This chapter reports the development of a system for the appearance acquisition of cultural artifacts. The appearance of physical objects is given by the combination of their geometry with the visual texture resulting from the interaction with light. Conventional 3D scanning methods, however, tend to neglect these visual textures, prioritizing geometry. In this sense, the objective of the study was to develop methods and resources accessible to the national scenario to improve the visual quality of the acquisition and reproduction of the material appearance of cultural assets in the digital environment. The developed system was built using digital manufacturing technologies and electronic prototyping tools, and makes use of photogrammetric processing, polarizing filters for the separation of reflectance components, and physics-based rendering (PBR). The results obtained with the proposed method show a noticeable increase in the visual quality of the generated 3D model.

**KEYWORDS:** 3D scanning, reflectance acquisition, digital fabrication, cultural heritage, PBR.

- 
- 1 Doutorando e mestre em “Design & Tecnologia” de pelo PGDesign – UFRGS, bacharel em “Escultura” pela Escola de Belas Artes – UFRJ, e integrante do Laboratório de Design e Seleção de Materiais – UFRGS.
  - 2 Doutor em Engenharia, professor associado no Departamento de Design e Expressão Gráfica – FA/UFRGS, e coordenador do PGDesign – UFRGS e do Laboratório de Design e Seleção de Materiais – UFRGS.

## 1. INTRODUÇÃO

Tecnologias de digitalização tridimensional (3D) têm se difundindo cada vez mais nas últimas duas décadas, e vem sendo empregadas com grande êxito em diversas áreas, complementando ou mesmo substituindo métodos tradicionais de análise e documentação. Uma dessas áreas, contexto no qual se idealizou o estudo aqui relatado, é a da preservação e comunicação do patrimônio cultural (Pavlidis *et al.* 2007). Diversos museus e instituições culturais de todo mundo vêm adotando tecnologias de digitalização 3D nos seus esforços de identificação, conservação, restauração e comunicação de bens culturais (Arbace *et al.* 2013; Levoy *et al.* 2000; Rangel-De Lázaro *et al.* 2021; Ryabinin *et al.* 2019).

Os benefícios provenientes da adoção dessas tecnologias são numerosos, a começar pelo registro detalhado das características extrínsecas de bens culturais para a salvaguarda. As informações coletadas dessa maneira podem auxiliar no acompanhamento do estado de conservação e direcionar intervenções futuras (Gomes; Silva; Bellon, 2014). Em casos de dissociação e avarias, como os furtos de monumentos públicos em bronze que vem ocorrendo em Porto Alegre e outras cidades brasileiras (Bonfada, 2019) ou o incêndio que atingiu o Museu Nacional no Rio de Janeiro, os modelos 3D digitalizados também atuam como cópias de segurança. O registro digital evita que a referência cultural se perca por completo, e possibilita até mesmo a reconstrução. Além disso, em função de sua natureza digital, eles possibilitam a difusão por meios eletrônicos, o que pode reduzir a necessidade de manipulação dos artefatos físicos, potencializar o alcance da instituição e ampliar o acesso para pesquisadores e o público geral.

A difusão de referências culturais por meios eletrônicos ganha importância ainda maior no contexto das transformações sociais decorrentes da pandemia de Covid-19, a qual teve grande influência sobre os hábitos de consumo e lazer, e acelerou a migração de serviços e processos para modalidades digitais e remotas. Diversas instituições e espaços culturais tiveram, como efeito das medidas de isolamento adotadas para a contenção do vírus, que fechar suas portas para o público em algum momento da pandemia, enfrentando também mudanças de hábito de visita no retorno às atividades presenciais. A solução encontrada por essas instituições, para se manter no cumprimento de sua missão e preservar o vínculo com o público, foi a construção de presença online nas plataformas digitais, por meio de exposições virtuais, lives e demais atividades. A digitalização 3D de artefatos culturais apresenta enorme potencial para a geração de recursos que deem suporte à preservação e comunicação do patrimônio cultural nesse contexto cada vez mais digital e remoto.

A comunicação de artefatos culturais por meios eletrônicos, no entanto, requer certos cuidados. Além da contextualização através de informações que remetem à história e ao contexto cultural, dando sentido e significado à referência cultural, é importante se atentar para a qualidade das imagens e dos modelos veiculados. Dellepiane *et al.* (2011) alertam que é preciso considerar a qualidade visual estabelecida pela indústria de entretenimento, que vem explorando todo potencial das tecnologias vigentes na recriação de referências culturais para filmes e jogos. As imagens veiculadas por esses meios podem ser tão convincentes que se sobrepõem à informação disseminada pela comunidade científica e entidades competentes, tornando-se, por vezes, a realidade histórica na cabeça do espectador. Não apenas isso, mas a indústria de entretenimento elevou o nível do que é percebido pelo público como uma representação ou experiência virtual de qualidade. Somando-se a isso, há ainda a proliferação online de imagens geradas por inteligência artificial (IA), tornando cada vez mais difícil a distinção entre o que é real e o que é fictício.

Assim, considerando a importância da qualidade visual de imagens e modelos 3D de artefatos culturais para difusão por meios eletrônicos, a pesquisa aqui relatada teve como objetivo desenvolver métodos e recursos acessíveis ao cenário nacional para aprimorar a qualidade visual da captura e reprodução da aparência material de bens culturais no meio digital. O recorte apresentado a seguir compreende o desenvolvimento de um protótipo do sistema e a validação de seus resultados. O sistema desenvolvido se utiliza de câmeras fotográficas digitais, luz controlada e filtros polarizadores lineares para capturar sequências de imagens usadas na reconstrução por Fotogrametria da geometria e na separação dos componentes de refletância da superfície. Os modelos digitais 3D gerados a partir do método proposto têm sua textura visual composta por informações de cor e de brilho registradas em mapas de texturas separados, usadas na renderização baseada em física (PBR), possibilitando a reconstrução de uma aparência material digital dinâmica que se adapta de forma convincente a novos ambientes e condições de iluminação.

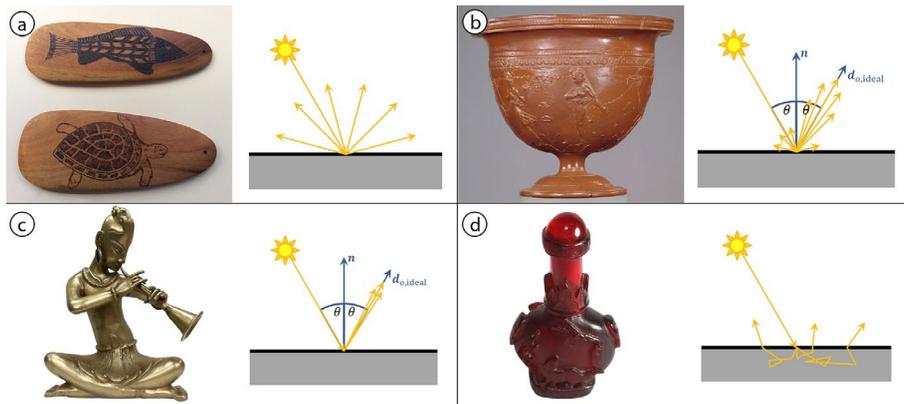
### **1.1 Aparência material**

A aparência material de objetos físicos é resultante da interação da luz com sua geometria e suas propriedades materiais. Conforme a estrutura molecular do material, parte da luz incidente pode ser absorvida, transmitida, refratada ou refletida. No geral, a depender da composição e do acabamento da superfície, os materiais apresentam uma combinação de um ou mais desses fenômenos, que podem ocorrer em grau variado

sobre toda a superfície. Ihrke *et al.* (2010) propõem uma taxonomia para a aquisição da aparência em que classificam as superfícies materiais, de 1 a 9, com base na complexidade da interação com a luz. O desenvolvimento apresentado no presente capítulo contempla a aquisição de aparência de objetos com superfícies opacas foscas e brilhosas, localizados no extremo menos complexo dessa taxonomia.

Para as superfícies opacas a aparência material é determinada majoritariamente pela refletância, a relação entre a luz incidente e a luz que é refletida. A refletância pode ser composta por dois componentes: o difuso, que é refletido de forma dispersa e resulta no que se percebe como a cor; e o especular, cuja reflexão concentrada resulta no que se percebe como brilho ou reflexos sobre a superfície. A ocorrência desses componentes permite dividir as superfícies opacas em três subcategorias: foscas (classe 1), brilhosas (classe 2) e espelhadas/ metálicas (classe 3) (Ihrke *et al.* 2010). As superfícies foscas apresentam somente o componente difuso (Figura 1a), superfícies brilhosas apresentam uma mistura de ambos os componentes (Figura 1b), enquanto superfícies espelhadas/ metálicas apresentam apenas o componente especular (Figura 1c). A Figura 1d traz ainda um exemplo de superfície translúcida (classe 4), em que ocorre a dispersão subsuperficial múltipla antes de a luz ser refletida.

**FIGURA 1** Tipos de comportamento de refletância de superfície opacas e translúcidas



Exemplos de comportamentos de refletância de diferentes superfícies: (a) difusa, (b) brilhosa, (c) espelhada/metálica e (d) translúcida. Fonte: Adaptado de (DANTAS, 2018).

Os artefatos físicos encontrados no dia a dia podem apresentar uma mistura dessas diferentes classes de superfícies. Não só isso, mas a refletância varia, em qualidade e intensidade, em função das condições da luz incidente, do ambiente em que o artefato está inserido e do ângulo

em que ele é observado. Essa variação se manifesta de forma diferente para os componentes de refletância difuso e especular. Este último sofre variações mais drásticas, como, por exemplo, no caso de um objeto espolhado, que na verdade está constantemente a refletir o seu entorno. Essa diferença entre os dois componentes pode ser explorada na fotografia com ajuda de filtros polarizadores (Robertson; K. Jack Toumba, 1999), que possibilitam a redução ou mesmo a eliminação do componente especular em superfícies brilhosas.

A aparência material, portanto, é dinâmica. Isto é, a impressão visual que se tem de um objeto físico pode mudar drasticamente conforme as condições em que ele é observado (Schwartz; Klein, 2012). Um mesmo objeto pode apresentar aparência material completamente diferente quando colocado em outro ambiente ou observado de outro ângulo.

### **1.2 O desafio da aquisição da aparência material na digitalização 3D**

A importância da aquisição e reprodução correta da aparência material de objetos físicos está no fato de que, para pessoas videntes, a visão é o sentido dominante (Wade; Swanston, 2001; Weinmann; Klein, 2015), e é através dela que conseguimos “inferir alguns aspectos da vida cotidiana, como, por exemplo, como devemos interagir com o mundo físico que nos cerca” (Dantas, 2018). A percepção visual permite deduzir aspectos que dizem respeito às propriedades físicas e funcionais, como deformabilidade, fragilidade, densidade, peso, valor, condutividade térmica e elétrica, entre outras, assim como evocar sensações materiais que pertencem ao domínio dos demais sentidos (Weinmann; Klein, 2015). Isso é possibilitado pelo resgate de experiências sensoriais prévias, obtidas ao interagir com materiais percebidos como semelhantes. A aparência material em modelos 3D digitalizados, se reconstruída corretamente, pode se utilizar desses mecanismos, dando suporte à interpretação e apreensão da materialidade e função do objeto observado.

O exemplo da documentação fotográfica permite elaborar um pouco mais sobre o desafio da aquisição e reprodução da aparência material no contexto da digitalização 3D de artefatos culturais. Ao realizar um registro fotográfico de um objeto, a imagem gerada captura a aparência material para as condições específicas em que o registro foi feito, entre outras coisas: a perspectiva do observador, a luz incidente, e o ambiente onde o registro foi realizado. A imagem fotográfica resultante pode ser entendida como um pequeno recorte das infinitas possibilidades da aparência material do objeto. Esse recorte, por mais delimitado que seja, apresenta-se como verdadeiro e completo para as condições nas quais a imagem

fotográfica permite reproduzir o objeto (DANTAS, 2018). Isto é, de forma estática, geralmente, em mídia impressa ou em tela digital. Assim, dada a natureza estática da imagem fotográfica, capturar apenas um recorte da aparência material não se mostra problemático para a reprodução da imagem do objeto. Isso vale também para registros de vídeo e sequências de imagens, onde o objeto só pode ser visualizado a partir de perspectivas e condições preestabelecidas. A digitalização 3D, por outro lado, gera modelos 3D que, após a captura, podem ser reproduzidos de forma dinâmica e arbitrária no meio virtual. Isto é, os modelos gerados podem ser manipulados livremente no espaço tridimensional, e submetidos a condições de visualização diferentes daquelas em que o objeto foi digitalizado. Em função disso, é preciso que a aparência material capturada consiga se adaptar e dar conta de reproduzir o artefato digitalizado, de forma dinâmica e convincente, nas diversas hipóteses de visualização que o meio virtual possibilita (Dantas, 2018).

Métodos de digitalização 3D convencionais, no entanto, realizam a captura da aparência material de forma simplificada. Em geral, ela é feita a partir de registros fotográficos convencionais que então são projetadas sobre a superfície digitalizada. Esta abordagem acaba por consolidar os componentes de refletância difuso e especular em um único dado, como um mapa de textura ou informação de coloração de vértices. Uma vez que esses dois componentes apresentam comportamentos distintos, essa abordagem só é adequada para superfícies opacas perfeitamente foscas, documentadas em ambiente e luz controlados. Para todos os outros casos, essa simplificação acaba resultando na captura de efeitos de luz dinâmicos, como pontos de alto brilho e reflexos (componente especular), sombras e variações de cor, provocados pelas condições de luz no momento de captura. O objeto digitalizado dessa maneira, ao ser reproduzido no ambiente virtual, acaba apresentando a sobreposição dos efeitos de luz do momento da captura com os efeitos do ambiente virtual, resultando em uma aparência material incorreta.

Para a reprodução correta da aparência material dinâmica de objetos digitalizados, faz-se necessária a “aquisição de aparência” (Weinmann; Klein, 2015), que para superfícies opacas, além do registro detalhado da geometria 3D, compreende a aquisição de refletância. Isto é, a captura de informações sobre como a superfície do objeto reflete a luz incidente. A medição dessa refletância é realizada em ambientes controlados, onde uma luz de propriedades conhecidas é emitida sobre uma amostra material ou um objeto, e a luz refletida é medida ou capturada para diferentes configurações de ângulo de luz incidente e ângulo de observação. A partir de uma

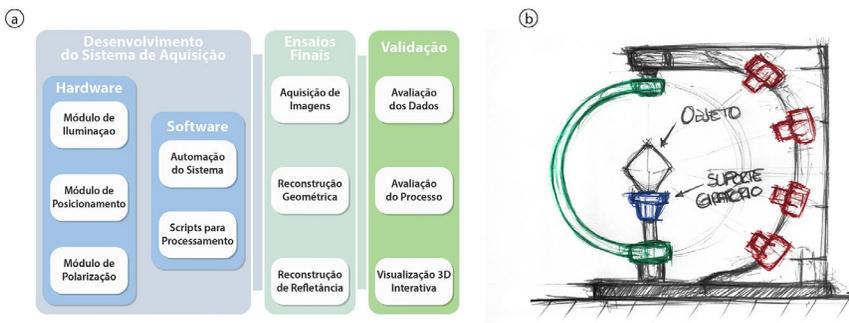
amostragem dessas configurações podem então ser gerados modelos de refletância, capazes de sintetizar e simular a aparência material do objeto em novos cenários.

No entanto, diferente do que ocorre com a digitalização 3D convencional, não há até o presente momento um padrão ou uma tecnologia de aquisição de aparência prevalente e amplamente difundida. Os poucos sistemas de aquisição de aparência encontrados na literatura, são proprietários, geralmente desenvolvidos por e restritos ao uso de alguns grupos de pesquisa (Debevec, 2012; Debevec *et al.* 2000; Köhler *et al.* 2013; Nöll *et al.* 2013; Tunwattanapong *et al.* 2013). Assim, considerando os potenciais benefícios para a preservação e comunicação de artefatos culturais e carência de uma tecnologia amplamente difundida, realizou-se a pesquisa relatada no presente capítulo.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo realizado foi dividido em quatro etapas metodológicas (Figura 2) (Dantas, 2018). O presente capítulo apresenta uma discussão ampliada a partir de um recorte com ênfase no desenvolvimento do sistema de aquisição e na validação do resultado visual obtido. Assim, apresentam-se a seguir os aspectos metodológicos mais relevantes a essas etapas.

**FIGURA 2** Visão geral das etapas da pesquisa e esboço inicial



(a) Etapas do estudo e (b) primeiro esboço para o desenvolvimento do sistema. Fonte: Adaptado de (Dantas, 2018).

A etapa de desenvolvimento do sistema foi conduzida tomando como referência as proposições de Baxter (2011) para planejamento do sistema, projeto conceitual, e configuração e detalhamento do projeto. A construção do protótipo funcional, usado na etapa de realização dos ensaios finais, deu-se

ao longo de 8 meses e envolveu uma equipe de 4 pessoas, formada por um mestrando, dois bolsistas de iniciação científica e um professor orientador.

O processo teve como ponto de partida o estabelecimento de requisitos para o projeto, definidos a partir da fundamentação teórica, das especificidades da documentação de artefatos culturais, dos recursos tecnológicos disponíveis aos pesquisadores, e das observações feitas durante os ensaios preliminares – os quais testaram algumas premissas básicas ao funcionamento do sistema. Desse modo, determinou-se o desenvolvimento de um sistema que fizesse uso de câmeras fotográficas digitais, luz controlada e filtros polarizadores lineares, para capturar sequências de imagens usadas na reconstrução da geometria, por Fotogrametria, e na separação dos componentes de refletância da superfície. Para a reconstrução da aparência material a partir dos dados coletados, optou-se pelo uso do método de renderização baseado em física (PBR, do inglês, *physically-based rendering*) (Mcdermott, 2015), no qual as diferentes propriedades da superfície (cor, rugosidades, opacidade etc.) são divididas em parâmetros individuais, informados por valores numéricos ou mapas de textura.

A partir desses requisitos foram desenvolvidos esboços conceituais (Figura 2b), que possibilitaram a análise de hipóteses de configuração dos elementos do sistema. Identificou-se quatro módulos funcionais que compõem a dimensão física do sistema: o módulo de iluminação, o módulo de posicionamento, o módulo de polarização, e o módulo de captura. Esses módulos, com exceção do módulo de captura, que consistiria no conjunto de câmeras digitais Nikon D90, foram detalhados individualmente, prezando pela integração com o restante do sistema. Para o detalhamento e a montagem virtual das partes, utilizou-se o *software* CAD, *Autodesk Inventor Pro*. O desenvolvimento se deu de forma iterativa, com cada impasse ou nova hipótese de solução provocando uma retomada das etapas de esboço e detalhamento. Assim, as modificações realizadas em um módulo se propagariam na integração com o restante do sistema.

A prototipagem do sistema fez uso extensivo de recursos de fabricação digital, como impressão 3D, corte e gravação a laser, e usinagem CNC. Essa abordagem permitiu a fabricação de partes e mecanismos customizados, o que, em diversas ocasiões, acabou sendo mais econômico e prático que a busca por partes comercialmente disponíveis. Nesse quesito, contou-se com a infraestrutura e os recursos materiais disponibilizados por diversos laboratórios e oficinas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), entre eles: o Laboratório de Design e Seleção de Materiais (LDSM), o Laboratório de Inovação e Fabricação Digital da Escola de Engenharia (LIFEELAB), a Oficina de Modelos e Protótipos da

Faculdade de Arquitetura, o Centro Multiusuário de Prototipagem Rápida (CMPR) do Parque Tecnológico Zenit, bem como o Laboratório de Pesquisa em Fotogrametria (LAFOTO).

A automação do sistema foi realizada com auxílio da plataforma de prototipagem eletrônica *Arduino*, usando ainda o *software* de controle remoto para câmeras digitais, *Kuvacode Smart Shooter Pro*. Para este aspecto do projeto se estabeleceu como requisito a automação completa do processo de captura de imagens, incluindo o controle da luz, do posicionamento do artefato, do acionamento das câmeras e da manipulação dos filtros polarizadores. Adicionalmente, foram desenvolvidos *scripts* de *Adobe Photoshop* para o pré-processamento em massa das imagens capturadas, a fim de otimizar a reconstrução por fotogrametria.

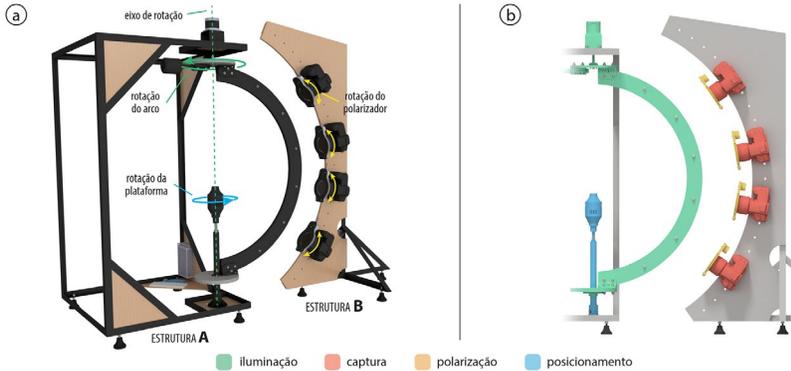
O protótipo construído foi testado através da aquisição de aparência de uma estatueta em madeira. Dado o nível experimental do sistema, optou-se por usar um objeto desprovido de valor histórico antes de realizar testes com bens culturais reais. A partir das imagens capturadas com o sistema, realizou-se a reconstrução geométrica por fotogrametria, e a geração de mapas de textura de cor (em inglês, *albedo* ou *base color*) e de rugosidade (em inglês, *roughness*) para a reconstrução da aparência material usando o modelo de renderização baseada em física (PBR). Tanto a geometria quanto os mapas de textura foram gerados usando o *software Agisoft Photoscan*, atualmente comercializado como *Agisoft Metashape*. Para validação do resultado obtido com o sistema desenvolvido, submeteu-se a estatueta ainda a duas outras técnicas de digitalização 3D, sendo elas: a fotogrametria convencional, sem a separação dos componentes de refletância; e a digitalização 3D com um escâner de luz estruturada, *Artec EVA*. Os resultados das três digitalizações foram analisados qualitativamente. O modelo 3D obtido com o método proposto ainda foi inserido em diferentes ambientes virtuais na plataforma *Sketchfab*.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento do sistema foi bem-sucedido, tendo sido possível construir um protótipo funcional conforme descrito e discutido a seguir. O protótipo construído consiste em duas estruturas (Figura 3a), com bases confeccionadas em cantoneiras de aço de 1 polegada. As bases são as únicas partes do sistema cuja fabricação foi terceirizada. A primeira estrutura, de 60x60x100 cm, contém os módulos de iluminação e posicionamento, enquanto a segunda, de 45x45x100 cm, serve para fixação dos módulos de captura (câmeras digitais) e de polarização. Essa configuração

do sistema diverge das propostas iniciais (Figura 2b), e foi adotada na tentativa de isolar as câmeras da vibração provocada pelos componentes móveis, e facilitar o transporte.

**FIGURA 3** Protótipo de sistema de aquisição de aparência desenvolvido



(a) Renderização do sistema de aquisição, e (b) vista lateral com destaque dos componentes chave.  
Fonte: (Dantas, 2018)

As funções do sistema foram organizadas nos quatro módulos-chave já mencionados (Dantas, 2018), destacados em cores na Figura 3. O módulo de posicionamento desenvolvido (Figura 3, em azul) consiste em uma plataforma giratória automatizada, controlada por um motor de passo NEMA 17, e um sistema de regulagem manual de altura. A plataforma giratória dispensa a necessidade de um número maior de câmeras em torno do objeto, e o ajuste vertical assegura que ele esteja no ponto de convergência das fontes luminosas e das câmeras. Buscando comportar artefatos de diferentes tamanhos, também foram desenvolvidos três acoplamentos para a plataforma, com superfícies de 30 mm, 66 mm e 100 mm de diâmetro. O sistema comporta artefatos pequenos, com dimensões de até 200x200x200 mm. O uso da impressão 3D, nesse caso, possibilitou a construção de componentes ajustados perfeitamente aos componentes eletrônicos, reduzindo assim o volume e o peso da plataforma.

O módulo de iluminação (Figura 3, em verde) foi desenvolvido tomando como referência o sistema de iluminação da *Light Stage 2* (Hawkins *et al.* 2004) e do sistema apresentado por Tunwattanapong *et al.* (2013). O módulo consiste em um arco giratório, com raio externo de 420 mm, que é acionado por um motor de passo, NEMA 23, localizado no topo da estrutura. A estratégia do arco luminoso dispensa a disposição de fontes luminosas fixas em torno do objeto, uma vez que, quando em

rotação e usado em conjunto com capturas fotográficas de longa exposição, proporciona a incidência de luz de todas as direções. O arco foi construído em chapas de MDF cortadas a laser, e possui uma canaleta interna, onde estão dispostas 69 unidades LED (SMD 5050) em fita. Cada unidade LED é equipada com uma lente, que concentra a emissão em um cone de 30 graus. Recobrimo a canaleta há um difusor, fabricado por corte e gravação a laser de chapas de acrílico transparente, e sobre ele, uma película de filtro polarizador linear que percorre toda extensão do arco. Essa combinação de lentes, difusor e filtro, atua no sentido de direcionar a luz para fora da canaleta, mesclar os focos individuais de luz, e polarizar a luz emitida para o processo de separação dos componentes de refletância. A construção do módulo se beneficiou, além do corte e gravação a laser, da usinagem CNC e da impressão 3D para a fabricação dos elementos que conectam o arco ao módulo de posicionamento e ao topo da estrutura.

O módulo de captura (Figura 3, em vermelho), consiste em um conjunto de quatro câmeras fotográficas DSLR Nikon D90. As câmeras são fixadas na estrutura B, que possui 23 pontos de fixação distribuídos em arco com espaçamento angular de 5 graus (60° a -50°). Os ensaios realizados no estudo (DANTAS, 2018) determinaram as posições de 35°, 10°, -10° e -35° como as mais adequadas para a captura de imagens com separação dos componentes de refletância. Para o funcionamento ideal é preciso que as duas estruturas estejam posicionadas de modo que o arco da estrutura B esteja concêntrico com o arco luminoso da estrutura A, e que todas as câmeras apontem para o centro. Esse alinhamento, no entanto, é manual, o que se mostrou bastante trabalhoso durante os ensaios. Pensando no eventual uso do sistema por profissionais de instituições culturais, cabe aqui considerar, para o desenvolvimento contínuo do sistema, os conceitos de *affordances* ou *anti-affordances* de Donald Norman (NORMAN, 2006). A partir deles, poder-se-ia chegar ao desenvolvimento de elementos que limitem as possibilidades de fixação e posicionamento à configuração ideal para o funcionamento.

Por fim, o módulo de polarização (Figura 3, em amarelo) consiste em um dispositivo alternador de polarização desenvolvido para ser acoplado na lente de cada uma das câmeras. O dispositivo possui uma película de filtro polarizador linear que pode ser girado em 90 graus através de um sistema de engrenagem controlado por um motor de passo. Funcionando em conjunto com a luz polarizada do arco luminoso, é possível capturar imagens fotográficas em duas configurações: paralela e perpendicular. As imagens em configuração paralela capturam ambos os componentes de refletância, enquanto a configuração perpendicular elimina, quase por completo, o componente especular da superfície (Dantas, 2018; Robertson; K. Jack Toumba, 1999).

O sistema se utiliza dessa estratégia para a separação dos componentes de refletância, a fim de gerar mapas de textura individuais para cada um dos componentes. Cada alternador possui ainda um emissor infravermelho, usado para o acionamento sincronizado das câmeras. O desenvolvimento desse módulo se utilizou do corte a laser e da impressão 3D.

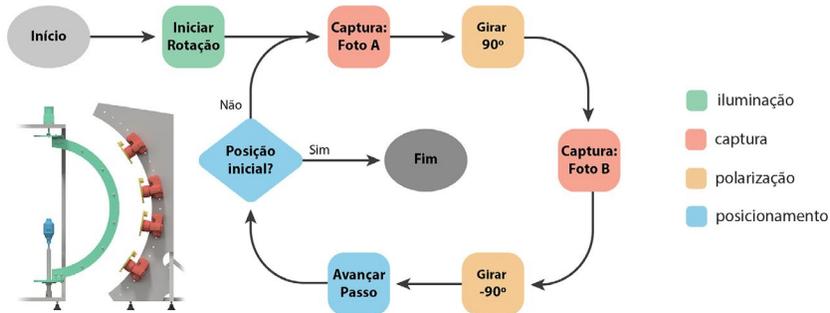
Dentre as diversas aprendizagens do desenvolvimento dos componentes físicos, destaca-se o benefício do uso de tecnologias de fabricação digital para a prototipagem, as quais reduziram drasticamente o tempo de resolução de impasses e de validação de novas hipóteses projetuais. A fabricação e teste de componentes, dentro de algumas horas ou de um dia para o outro, ajudou a reduzir a distância entre o projeto no *software* CAD e o seu comportamento no mundo físico, o que possibilitou a antecipação de incompatibilidades e de eventuais problemas mecânicos.

### **3.1 Automação do sistema**

O estudo compreendeu ainda a automação do sistema. Para isso foram utilizados dois microcontroladores *Arduino* em configuração de dependência, responsáveis pelo controle dos diferentes módulos durante a aquisição de imagens. O controlador principal, um *Arduino Mega*, foi programado para controlar toda a sequência de captura de imagens, movendo a plataforma giratória, acionando as câmeras, alternando a configuração de polarização, e enviando instruções para o controlador auxiliar. Esse segundo controlador, um *Arduino Nano*, foi dedicado exclusivamente ao módulo de iluminação, e é acionado somente no início e no fim de cada sequência de captura, iniciando ou interrompendo a rotação do arco luminoso.

A operação do sistema se dá através da interface de linha de comando do ambiente integrado de desenvolvimento (IDE) do *Arduino*, acessada por um *notebook*. A navegação do menu e configuração dos parâmetros é realizada inserindo, com ajuda do teclado, o número correspondente às opções que aparecem na tela. Conforme a opção escolhida, são apresentadas novas opções no menu ou é iniciada a sequência de captura desejada. O menu permite ajustar parâmetros para o tamanho do passo da plataforma giratória (4°, 8°, 12°, 20° e 24°) e a velocidade de rotação do arco luminoso (60 rpm, 30 rpm e 20 rpm), que deve ser sincronizada com o tempo de exposição das câmeras (1s, 2s e 3s). A captura de imagens pode ser realizada por acionamento manual, onde o operador confirma cada captura e o sistema controla a plataforma giratória e os alternadores de polarização, ou no modo automático, em que toda a sequência de captura de imagens é realizada de forma autônoma, conforme fluxograma apresentado na Figura 4.

FIGURA 4 Fluxograma da sequência de captura de imagens



Fonte: (Dantas, 2018).

No modo automático, ao confirmar a sequência de captura, o sistema inicia a rotação do arco luminoso, que atinge a velocidade definida em poucos segundos. Então, é capturada a primeira imagem em configuração de polarização paralela. Na sequência o módulo de polarização alterna a orientação do filtro para a configuração perpendicular, e uma segunda imagem é capturada com o objeto ainda na mesma posição. Após o alternador retornar à configuração paralela, a plataforma giratória avança um passo, expondo um pouco mais do objeto às câmeras. Essa sequência descrita se repete até que o objeto complete uma volta inteira, retornando a sua posição inicial. O arco luminoso então desacelera e a sequência é finalizada.

O funcionamento do protótipo foi testado durante os ensaios, onde o sistema se mostrou bastante eficaz, executando capturas longas, com passo de 4° e tempo de exposição de 2 segundos, que resultaram em 720 imagens registradas em 23 minutos. O controle do sistema, no entanto, ainda é bastante rudimentar, destacando-se a necessidade de desenvolvimento de uma interface mais amigável para atender ao público pretendido. A prototipagem eletrônica proporcionou à equipe diversas aprendizagens, destacando-se a facilidade e praticidade da plataforma *Arduino* para este fim. Adotando a mesma abordagem de módulos dos componentes físicos, foi possível segmentar a automação do sistema em partes menos complexas.

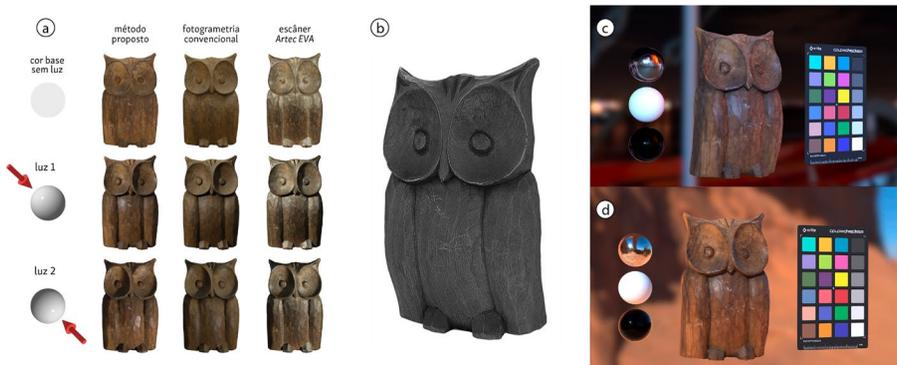
### 3.2 Validação dos resultados

Com respeito à captura do componente de refletância difusa, a cor base, a análise qualitativa dos resultados obtidos com as diferentes técnicas de digitalização 3D permitiu verificar que o método proposto foi mais eficaz na captura de uma textura visual neutra (Figura 5a). Isto é, desprovida de efeitos luminosos do momento de captura. No modelo obtido com a fotogrametria

convencional se pode observar a concentração de sombras embaixo dos olhos da estatueta, enquanto o modelo obtido com o *Artec EVA* apresenta diversas áreas de brilho provocadas pelo *flash* usado na captura da textura. O mesmo não ocorre no modelo gerado com método proposto.

O componente de refletância especular, obtido com uso dos filtros polarizadores, pode ser observado na Figura 5b em forma de mapa de textura projetada sobre a geometria 3D reconstruída. Nela é possível observar áreas mais claras, de maior reflexão especular, e áreas mais escuras, onde a superfície se apresenta menos brilhosa. Essa camada adicional de informação, inexistente nos métodos convencionais de digitalização 3D, permite distinguir padrões visuais pouco salientes na cor base, como por exemplo os veios da madeira. O efeito proporcionado pela combinação da cor base com a reflexão especular pode ser verificado nos itens (c) e (d) da Figura 5, onde o modelo aparece em dois cenários virtuais diferentes.

**FIGURA 5** Análise do artefato digital reconstruído



(a) Comparativo da informação de cor capturada, (b) refletância especular projetada sobre a superfície, (c) e (d) modelo digitalizado em diferentes cenários digitais. Fonte: Adaptado de (Dantas, 2018).

A análise comparativa mostrou que o método proposto resulta em um aumento perceptível na qualidade visual dos modelos 3D gerados. A cor base capturada, desprovida de efeitos de luz residuais, demonstra a eficácia do arco luminoso para gerar uma iluminação incidente homogênea, assim como dos filtros polarizadores para a separação dos componentes de refletância da superfície. O modelo 3D digital gerado, ao ser visualizado no ambiente virtual, reproduz uma aparência dinâmica, que se adapta de forma convincente às novas condições de visualização. O ganho em qualidade visual resultante do componente especular, conforme explanado, ajuda a transmitir uma sensação de materialidade, inserindo o

artefato virtual dentro de um referencial de interações materiais prévias, possibilitando a inferência de outras propriedades do objeto. Nesse sentido, o estudo foi bem-sucedido em proporcionar uma experiência visual mais próxima da manipulação presencial de artefatos físicos e à altura da qualidade visual entregue pela indústria de entretenimento.

#### **4. CONCLUSÃO**

O presente capítulo abordou a aquisição e reprodução da aparência material, explanando as implicações e os desafios para a digitalização 3D e a difusão de artefatos culturais em meios eletrônicos. Conforme explicitado, a aparência material não é estática, mas sim dinâmica e resultante da complexa interação da luz com a geometria e as propriedades materiais da superfície. Partindo desses princípios, destacou-se a necessidade de técnicas de digitalização 3D que consigam dar conta de capturar e reproduzir de forma convincente a aparência material de objetos físicos, o que não ocorre com técnicas convencionais.

Buscando mitigar o problema, propôs-se o desenvolvimento de um sistema para a aquisição de aparência de artefatos culturais. O desenvolvimento relatado no presente capítulo evidenciou o papel fundamental que tecnologias de fabricação digital e de prototipagem eletrônica podem desempenhar no desenvolvimento de novas soluções tecnológicas, em especial no ambiente acadêmico. A partir de seu uso foi possível validar, em curto prazo, diferentes hipóteses de projeto, viabilizando o desenvolvimento de um sistema inteiramente automatizado. A etapa de validação deste sistema não só validou seu funcionamento, como também evidenciou que o método proposto resulta em um aprimoramento perceptível na qualidade visual do modelo 3D gerado, proporcionado pelo uso de iluminação homogênea controlada e pela separação dos componentes de refletância durante a captura de imagens.

O desenvolvimento relatado resultou no registro de três desenhos industriais e de um software junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI. O sistema desenvolvido reserva ainda oportunidades de aprimoramento e desenvolvimento contínuo, para que possa de fato ser usado na documentação de artefatos culturais em instituições culturais nacionais. Nesse sentido, além do aprimoramento do projeto mecânico e eletrônico e da substituição das câmeras DSLR por sensores menores e mais novos, destaca-se o desenvolvimento de software proprietário para, a fim de otimizar a operação e o processamento dos dados.

## AGRADECIMENTOS

A pesquisa e o desenvolvimento apresentados no presente capítulo foram realizados com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES/Brasil).

## REFERÊNCIAS

BAXTER, M. **Projeto de produto guia prático para o design de novos produtos**. São Paulo: E. Blucher, 2011.

BONFADA, C. de F. Digitalização 3D de peças em bronze do patrimônio cultural de Porto Alegre para confecção de réplicas em caso de desaparecimento. [s. l.], 2019. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/204575>. Acesso em: 20 jun. 2023.

DANTAS, P. V. de F. **Aquisição geométrica e de refletância para renderização baseada em física (PBR) aplicada à visualização 3D interativa**. 2018. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

DEBEVEC, P. *et al.* Acquiring the reflectance field of a human face. **Anais [...]**. [S. l.]: ACM Press, 2000. p. 145-156. Disponível em: <http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=344779.344855>. Acesso em: 16 dez. 2016.

DEBEVEC, P. The light stages and their applications to photoreal digital actors. **SIGGRAPH Asia**, [s. l.], v. 2, n. 4, 2012. Disponível em: <http://gl.ict.usc.edu/LightStages/SIGGRAPHAsia-2012-Debevec-LightStages.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2017.

DELLEPIANE, M. *et al.* Using Digital 3D Models for Study and Restoration of Cultural Heritage Artifacts. In.: STANCO, F.; BATTIATO, S.; GALLO, G. (org.). **Digital imaging for cultural heritage preservation: Analysis, restoration, and reconstruction of ancient artworks**. Boca Raton: CRC Press, 2011. p. 37-68.

GOMES, L.; SILVA, L.; BELLON, O. R. P. 3D reconstruction methods for digital preservation of cultural heritage: A survey. **Pattern Recognition Letters**, [s. l.], v. 50, p. 3-14, 2014.

HAWKINS, T. *et al.* Animatable facial reflectance fields. 2004, Goslar, DEU. **Proceedings of the Fifteenth Eurographics conference on Rendering Techniques**. Goslar, DEU: Eurographics Association, 2004. p. 309-319. Disponível em: Acesso em: 17 nov. 2023.

IHRKE, I. *et al.* Transparent and Specular Object Reconstruction. **Computer Graphics Forum**, [s. l.], v. 29, n. 8, p. 2400-2426, 2010.

KÖHLER, J. *et al.* A full-spherical device for simultaneous geometry and reflectance acquisition. 2013. **Applications of Computer Vision (WACV), 2013 IEEE Workshop on**. [S. l.: s. n.], 2013.

MCDERMOTT, W. **The comprehensive PBR guide, v. 1, Light and Matter: the theory of physically-based rendering and shading**. Algorithmic, 2015. Disponível em: <https://www.algorithmic.com/pbr-guide>.

NÖLL, T. *et al.* Faithful, compact and complete digitization of cultural heritage using a full-spherical scanner. **Digital Heritage International Congress 2013**. [S. l.]: IEEE, 2013.

NORMAN, D. **O design do dia a dia**. Rio de Janeiro: Rocco, 2006.

PAVLIDIS, G. *et al.* Methods for 3D digitization of Cultural Heritage. **Journal of Cultural Heritage**, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 93-98, 2007.

ROBERTSON, A. J.; K. JACK TOUMBA. Cross-polarized photography in the study of enamel defects in dental paediatrics. **Journal of Audiovisual Media in Medicine**, [s. l.], v. 22, n. 2, p. 63-70, 1999.

SCHWARTZ, C.; KLEIN, R. Acquisition and presentation of virtual surrogates for cultural heritage artefacts. *Em: ELECTRONIC IMAGING AND THE VISUAL ARTS CONFERENCE, 2012, Berlin. Proceedings EVA 2012 Berlin*. Berlin: GFaI, 2012.

TUNWATTANAPONG, B. *et al.* Acquiring reflectance and shape from continuous spherical harmonic illumination. **ACM Transactions on graphics (TOG)**, [s. l.], v. 32, n. 4, p. 109, 2013.

WADE, N. J.; SWANSTON, M. T. **Visual perception: an introduction**. 2. ed. Hove: Psychology Press, 2001.

WEINMANN, M.; KLEIN, R. Advances in geometry and reflectance acquisition (course notes). *Em: , 2015. Anais [...]*. [S. l.]: ACM Press, 2015. p. 1-71. Disponível em: <http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2818143.2818165>. Acesso em: 16 dez. 2016.



# DESIGN DE UM NOVO CONCEITO DE MÁQUINA LANÇADORA DE BOLAS DE TÊNIS A PARTIR DA REVISÃO SISTEMÁTICA

DESIGN OF A NEW CONCEPT OF TENNIS BALL LAUNCHING BASED OF SYSTEMATIC REVIEW

Henrique Yoshida<sup>1</sup>

Jean Machado<sup>2</sup>

**RESUMO:** Este é um artigo de revisão sistemática que trata dos mecanismos existentes nas máquinas de lançamentos de bolas de tênis de quadra. Com objetivo de construir uma máquina para esse fim, surgiu a necessidade de estabelecer critérios para projetar e construir um modelo de baixo custo, utilizando o design como ferramenta de apoio nessa tarefa. Além disso, essa é somente uma, de várias fases, para propor ao final do curso de mestrado, um sistema composto por: mecanismo de lançamento de bolas de tênis de quadra, ajustes horizontais e verticais, subsistemas de movimentação, cestas de bolas, carenagens, entre outros elementos que o comporá. A metodologia foi exploratória e também por meio de consulta em coleções de catálogos de motores e elementos de máquinas. Como resultado, tendo como apoio recursos computacionais, pôde-se a partir de modelagem tridimensional, criar banco de dados de imagens e arquivos de simulação para dissertação, mas principalmente, tomada de decisão para implementação da opção de mecanismo mais apropriado para atender os requisitos projetuais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Tênis, máquina lançadora de bola, sistema de lançamento.

**ABSTRACT:** This is a systematic review article that deals with the mechanisms in tennis ball throwing machines. With the aim of building a machine for this purpose, the need arose to establish criteria for designing and building a low-cost model, using design as a support tool in this task. Furthermore, this is just one of several phases, to propose at the end of the master's degree, a system composed of: court tennis ball launching mechanism, horizontal and vertical adjustments, movement subsystems, ball baskets, fairings, among other elements that will compose it. The methodology was exploratory and also through consultation in collections of engine and machine element catalogs. As a result, with computational resources as support, we could, using three-dimensional modeling, create image databases and simulation files for dissertations, but mainly, make a decision to implement the most functional mechanism option to meet design requirements.

**KEYWORDS:** Tennis. Ball throwing machine. Throwing system.

---

1 Mestrando no Programa de Pós-graduação em Design (PPGD/UFAM), Manaus-Am, Brasil. henriqueyoshida8@gmail.com

2 Docente do Magistério Superior. (UFAM/FT)– DEG – Manaus-Am, Brasil. jeansilva@ufam.edu.br

## 1. INTRODUÇÃO

O tênis de quadra no Brasil começou a sua história por volta dos anos 1880, por imigrantes britânicos, que haviam chegado nas cidades de São Paulo e Rio de Janeiro. Por volta dos anos 1940 e 1950 surgiram os primeiros clubes de tênis de origem inglesa e alemã, com o surgimento de jogadores de destaque como Armando Vieira, Alcides Procópio e Manoel Fernandes, em 1955 foi criada a Confederação Brasileira de Tênis (CBT). No ano de 1960 o Brasil ganhou destaque nos torneios mundiais com a Maria Esther Bueno, campeã de Wimbledon, evento televisionado pela imprensa brasileira e tornando-se número 1 do mundo em 1959, conquista que tornou o esporte mais popular em números de praticantes e expectadores no Brasil. Nos anos entre 1997 e 2000, Gustavo Kuerten alcançou o feito de Maria Esther, tornando-se campeão de Roland Garros e número 1 no ranking mundial de Tênis (Carta & Marcher, 2004).

Segundo o relatório da federação internacional de tênis (ITF, 2021), o número de praticantes do tênis de quadra no Brasil passou de 2,3 milhões em 2018 para 2,6 milhões em 2021, representando 1,22% da população brasileira, sendo 42,94% mulheres. Em relação ao acesso ao tênis, o Brasil conta com cerca de 4.500 clubes, 5.200 quadras para prática de tênis e cerca de 6.628 treinadores. Nos Estados Unidos, o número de praticantes passou de 18 milhões em 2018 para 21 milhões em 2021, representando 7,2% da população sendo 50,59% mulheres, contando com cerca de 53.882 clubes, 214.368 quadras para prática de tênis e cerca de 15.000 treinadores. No continente Sul Americano, a prática de tênis representa cerca de 5,2% da população do continente, cerca de 22,4 milhões de praticantes com 37,6% sendo mulheres.

Oley (2013) realizou pesquisas sobre o uso de máquinas lançadoras de bolas de tênis para a prática em diferentes níveis de jogadores e segmentos de negócio. Para jogadores iniciantes, o uso da máquina é essencial para aprimoramento da movimentação em quadra, desenvolvimento dos golpes de base e posicionamento. Para jogadores avançados, o uso da máquina irá auxiliar na prática de golpes específicos, como bolas de approach, bolas baixas e altas, diferentes tipos de slice, entre outros, que necessitam de grande número de repetição de movimento para aperfeiçoamento do golpe. Oley aponta também que para os clubes, a máquina lançadora de bola pode ser uma opção econômica para um novo tipo de serviço e atração do clube. O uso da máquina também proporciona uma melhora na saúde dos treinadores, o uso da máquina reduziu o número de lesões causadas pelo movimento repetitivo de lançamento de bolas.

A Maximize Market Research (2023) aponta que um dos fatores de crescimento da demanda de máquinas lançadoras de bolas de tênis no mundo é devido ao aumento do número de jovens praticantes do esporte, auxiliando nos treinos e na aprendizagem de jogar tênis, além disso o estudo aponta também que este produto tende a ser mais portátil e barato ao longo dos próximos anos. A pesquisa aponta um crescimento esperado de CARG 4%, de 35,81 US\$ bilhões em 2022 e esperado que em 2029 alcance a marca de 47,13 US\$ bilhões, no mercado global. Sobre o produto, a tendência que máquinas mais leves e portáteis registrem a maior parte do market share no mercado global, com uma maior receptividade para o público amador e iniciantes. Outra tendência apontada na pesquisa é o aumento da integração dos aplicativos de Android e iOS com as máquinas de bolas de tênis e versões cada vez mais leves do produto. A introdução do tênis no currículo escolar é esperada ao longo dos próximos anos, podendo indicar uma oportunidade de aumento da demanda das máquinas de bolas de tênis.

### **1.1 Revisão bibliográfica**

Ferreira *et al.* (2006) desenvolveu uma máquina lançadora de bolas de tênis para um público de atletas amadores, visando criar um produto de baixo custo para o mercado brasileiro. O sistema de lançamento escolhido foi o sistema de dois rolos com motores AC de 500W e 110V, o sistema de oscilação e alimentação de bolas foi escolhido um motor de 12V DC. O sistema permitiu um arremesso de ~20m de uma bola de tênis.

Mohammed (2019) fabricou uma máquina lançadora de bola de baixo custo com uma velocidade de lançamento de 120 km/h utilizando também um sistema de rolos com motores DC de ½ HP com 2.400 rpm, alcançando 18m de lançamento horizontal.

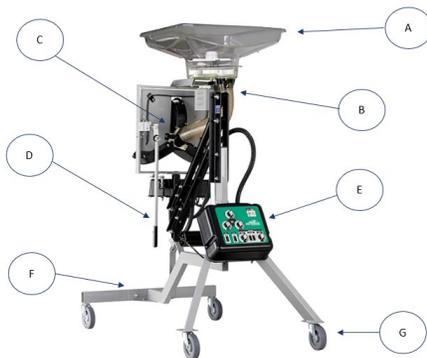
Deepandurai *et al.* (2020) desenvolveu uma máquina portátil lançadora de bolas de tênis e badminton, equipamento inexistente até a época, com o objetivo de auxiliar o treino dos jogadores nos dois esportes. O sistema de lançamento escolhido foi o uso de dois rolos acoplados individualmente a dois motores DC de alta velocidade, alimentados por uma bateria de 12V, instalado também um sistema de mola para absorção da vibração do sistema durante o uso. Os rolos possuem um mecanismo motorizado de altura ajustável, permitindo a adequação para cada esporte. O equipamento desenvolvido permite um lançamento de até 10 metros a uma velocidade de 3,1 m/s (~7MPH), para uma bola de tênis, 30° de elevação do sistema, recomendando o uso para jogadores iniciantes.

Pankaj *et al.* (2022), para simular diferentes tipos de movimento de lançamento de bolas nos jogos de tênis e Cricket, com precisão e repetibilidade, utilizou a técnica de design projetado por processos interativos, cálculos manuais, utilizando o solidworks para desenvolver uma máquina lançadora de bolas. No projeto foi utilizado o sistema de dois rolos que permite a transmissão de um movimento translacional e rotacional na bola. O equipamento construído pode lançar uma bola de tênis com uma velocidade entre 70 e 140 km/h a uma distância máxima alcançada de 21,33m.

## 1.2 Produtos no mercado e características

As principais marcas apontadas na pesquisa da Maximize Market Research (2023), como principal players deste mercado, são as empresas Ace Attack, Deuce Industries Limited (Silent Partner Tennis), Dongguan SIBOASI Sports Goods, que possuem custo elevado, possuem muitas funcionalidades, permitindo uma variedade de treinos, boa capacidade de armazenamento de bolas e design moderno com interface agradável ao cliente. As três principais marcas do mercado estão ilustradas nas figuras abaixo:

**FIGURA 1** Ace Attack Tennis Ball Machine. Componentes: A) recipiente para armazenamento de bolas, B) tubo de entrada de bolas, C) sistema de lançamento por rolos (3), D) mecanismo de elevação, E) Painel de controle, F) Base e estrutura e G) rodízios.



### Características:

- Preço: US\$ 8.499,95
- Velocidade máxima de lançamento: 105-130 MPH
- Diferencial: Ajuste automático para treino de serviço (do solo até 9ft de altura)
- Rápido ajuste da largura da quadra para 1,2 e 3 posições de treino.
- 3 rolos para lançamento da bola (50% de aumento na eficiência do lançamento)
- 5 anos de garantia
- Dimensões (CXLXA): 62X55X36 inches
- Peso: 150 pounds
- Importada

Fonte: Pro Sports Equip, 2023.

Os pontos positivos de ajuste entre posições, velocidade e garantia do equipamento conflitam com o dimensional, necessitando dessa forma de um espaço adequado e específico para movimentação.

Pelo fato de os rodízios não terem sistema de travamento sofrem influência dos solavancos emitidos pelos motores a cada lançamento. Isso é um ponto demérito do equipamento que não possui um preço convidativo. Outro ponto negativo é a autonomia, pois, deve-se abastecer com bolas com mais frequência, quebrando o ritmo do treino.

**FIGURA 2** Playmate Deuce Tennis Ball Machine.



Características:

- Preço US\$ 4.895,00
- 2 programas distintos de lançamento
- Atraso de um lançamento
- Capacidade de armazenamento 200 bolas
- Produz Topspin e Backspin
- 7 posições de direção programáveis eletronicamente
- Programa de lançamento aleatório
- Variação de altura eletrônica
- Controlador com interface amigável
- 2 funções com controle remoto (On/Off e drill reset)
- 3 anos de garantia
- Importada

Fonte: Playmate, 2023.

Essa alternativa possui bons atributos, contudo seu dimensional da base deixa todos sistemas suscetíveis a vibrações geradas pelo motor de lançamento. Isso faz com que o ângulo de saída tome, aos poucos, outra direção. Inviabilizando praticar o momento repetidas vezes no mesmo lugar, uma premissa no esporte tenís.

**FIGURA 3** Siboasi Tennis training Machine T1600



Características:

- Preço R\$ 16.781,75
- Frequência de lançamento: 1,8 – 7 segundos por bola
- Alimentação AC110V ou 220V e DC 12V
- Peso: 28,5kg
- Capacidade de armazenamento 160 bolas
- Dimensões (CXLXA): 57 X 41 X 82 cm
- 11 Funções programáveis para treino
- Autonomia de 4-5 horas de uso
- Função lob alcança até 8m
- Garantia de 2 anos

Fonte: Siboasi, 2023.

Esse equipamento se destaca por uma característica única que é o tempo de lançamento entre bolas. É um fator determinante para atletas de alto rendimento. Lançar bolas a cada 2 segundos é um fator de relevância e requer muita eletrônica embarcada. Isso faz com que o valor do equipamento aumente exponencialmente. Entretanto te permite uma variedade de programações.

Seu design verticalizado confere estabilidade, seu dimensional e sistema de movimentação são convidativos e fácil manuseio.

Sua autonomia, se comparado aos demais, é excelente. Isso confere aos praticantes mais tempo de repetições do mesmo movimento, que é exatamente o princípio dessa modalidade, repetir e criar sinapse do movimento.

Com base em análises das tecnologias existentes do produto e na revisão bibliográfica dos últimos anos, este artigo visa a revisão do sistema de lançamento que irá auxiliar na tomada decisão do sistema de lançamento para um desenvolvimento futuro do produto.

## 2. METODOLOGIA

Para desenvolvimento do trabalho, serão usados um conjunto de 4 ferramentas que exploram a visualização do problema e solução, concentrando-se em dar vida a uma ideia, simplificando a colaboração em equipe e, eventualmente, contando histórias que vão ao cerne de como os designers cultivam a empatia em todas as fases de trabalho e a usam para

gerar entusiasmo para as novas ideias (Liedtka, 2011). As 5 ferramentas que serão usadas são:

1. Visualização da oportunidade: usando imagens para visualizar possibilidades e trazer as ideias à vida.
2. Mapeamento da Jornada: avaliando a experiência existente pelos olhos do cliente.
3. Mapeamento mental: gerando insights a partir da exploração das atividades e usá-las para criar critérios de design.
4. Desenvolvimento do Conceito: reunir elementos em uma solução alternativa coerente que pode ser explorado e avaliado.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Visualização da oportunidade

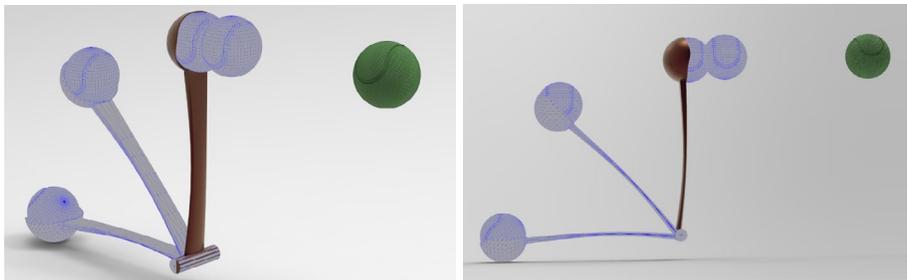
##### 3.1.1 Revisão dos sistemas de lançamento da bola de tênis

São vários os mecanismos para aplicar alguma força na bola de tênis para que a mesma seja impelida, lançada ou rebatida na direção do jogador. Esta seção apresenta uma série de alternativas e um breve descritivo sobre o funcionamento e características favoráveis e contrárias.

##### 3.1.2 Catapulta

O sistema de catapulta funciona basicamente com uma haste que deve girar rapidamente de forma a imprimir uma grande aceleração, e por inércia, a bola de tênis é arremessada.

**FIGURA 5** Lançador tipo Catapulta



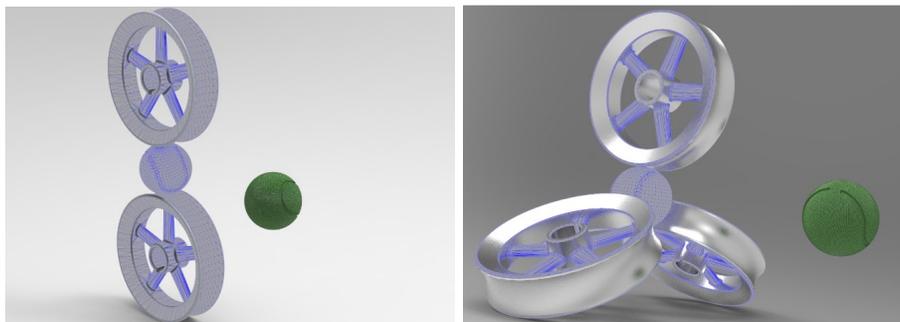
Fonte: Os autores.

- **Necessidades:** Para longos lançamentos, necessita alta aceleração ou aumento do comprimento da alavanca, o alojamento da bola deve possuir um bom ajuste e fricção suficiente para manter a bola fixa ao dispositivo até o ponto, e após este ponto, liberar a bola para o arremesso.
- **Vantagens:** Fácil de usar, durável, econômico para construir e manter.
- **Desvantagens:** Limitação para gerar os efeitos, velocidade e posição de lançamento da bola, necessidade de grande aceleração e rearme do mecanismo. Baixa repetibilidade no lançamento.

### 3.1.3 Lançamento por Rolos

Esta proposta de solução é baseada na rotação em alta velocidade e torque de dois rolos (ou três) que comprimem a bola de tênis e a arremessa. Este sistema apresenta uma grande vantagem, pois com a diferença de rotação dos discos pode-se obter o lançamento da bola com os efeitos de topspin ou backspin.

**FIGURA 6** Lançador tipo rolos



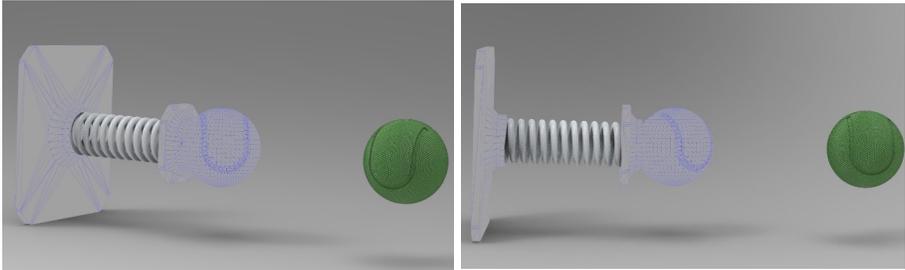
Fonte: Os autores.

- **Necessidades:** Para o sistema ser capaz de arremessar a bola, é necessário alto torque ( $>0,5$  N.m) e alta rotação ( $>3000$  rpm) para geração dos efeitos na bola.
- **Vantagens:** Sistema permite replicar os mesmos efeitos na bola de um jogo de tênis, topspin e backspin, com 2 rolos, e efeitos como sidespin e o saque kick no sistema com 3 rolos. Permite a construção de um sistema de lançamento compacto. Alta repetibilidade no lançamento.
- **Desvantagens:** maior número de partes móveis, necessidade de maior manutenção das partes móveis.

### 3.1.4 Mola

Este mecanismo é, como o próprio nome diz, semelhante ao sistema encarregado de lançar as bolas nas famosas máquinas de pinball. Ele é baseado na transformação de energia potencial elástica armazenada pela mola em energia cinética transmitida para a bola.

**FIGURA 7** Lançador tipo mola.



Fonte: Os autores.

Essa transformação de energia acontece da seguinte maneira: a mola é comprimida de modo a armazenar energia suficiente para, na sua decompressão, projetar a bola com velocidade suficiente para atravessar a quadra.

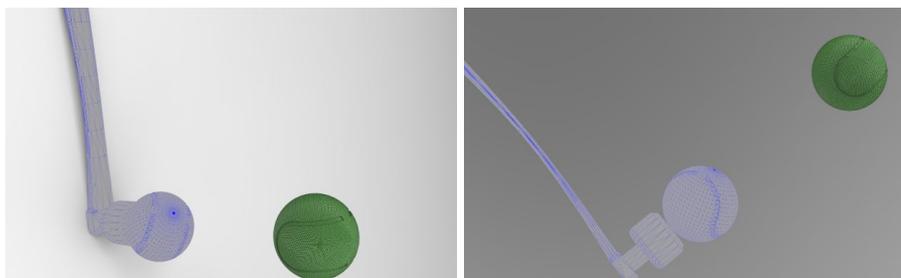
- **Necessidade:** Esse sistema requer a fabricação de um sistema capaz de comprimir a mola o suficientemente para efetuar o lançamento. Isso porque seria necessária uma força muito grande de compressão e uma rápida liberação da mola para acelerar a bola.
- **Vantagem:** Simplicidade no funcionamento, fácil construção, custo.
- **Desvantagem:** Baixa repetibilidade no lançamento, limitado sistema de arremesso e efeito.

### 3.1.5 Lançamento tipo Martelo

O martelo representa aqui um mecanismo que efetua o arremesso da bola através de um forte impacto na bola.

Ele funcionaria mais ou menos como uma tacada de golfe ou um chute na bola. Seria uma alternativa bastante barata para o sistema, mas apresenta uma precisão muito pequena, principalmente nas mudanças de direções do lançamento.

**FIGURA 8** Lançador tipo martelo



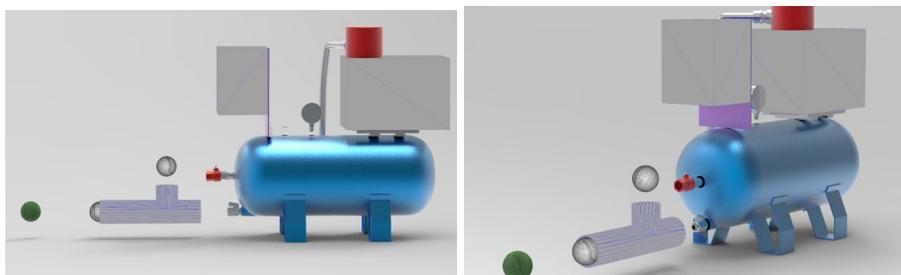
Fonte: Os autores.

- **Necessidades:** Similar ao sistema de catapulta, para longos lançamentos, necessita alta aceleração ou aumento do comprimento da alavanca.
- **Vantagens:** Fácil de usar, durável, econômico para construir e manter.
- **Desvantagens:** Limitação para gerar os efeitos, velocidade e posição de lançamento da bola, necessidade de grande aceleração e rearme do mecanismo. Baixa repetibilidade no lançamento.

### 3.1.6 Sistema de lançamento Tipo Compressor

Em um mecanismo cujo principal componente é um compressor, o princípio de lançamento é baseado na força transferida para a bola pela compressão de ar. Fazendo uma analogia, seria algo parecido uma arma de paintball, equipamento esse que funciona com um pequeno reservatório de ar comprimido.

**FIGURA 9** Lançador tipo compressor



Fonte: Os autores.

Os grandes fatores que pesam contra esse tipo de mecanismo são o custo de um compressor e a vedação do sistema. Pois um compressor capaz gerar uma grande pressão tem um custo bastante elevado e a

construção de um mecanismo com a vedação suficiente para essa pressão torna-se o maior obstáculo desse sistema.

- Necessidade: Compra de um compressor e instalação pneumática do sistema.
- Vantagem: Ausência de partes móveis, facilidade na regulagem da distância do lançamento e variando a pressão, número reduzido de componentes.
- Desvantagem: Alto custo do compressor e vaso de pressão, não gera efeitos na bola, torna o sistema mais pesado, dificultando o transporte e deslocamento, o sistema deve ser isolado contra vazamentos.

### 3.2 Mapeamento da Jornada

Será utilizada nesta etapa a ferramenta **Mapa de Jornada** para mapear informações de experiência do usuário nas atividades, pensamento e sentimento durante o uso do início ao fim do uso do produto:

**TABELA 1 MAPEAMENTO DA JORNADA DO USUÁRIO  
O USO DA MÁQUINA LANÇADORA DE BOLA DE TÊNIS**

MAPA DE JORNADA USUÁRIO	PENSAMENTO	SENTIMENTO
Catapulta	Rearme manual e limitação de arremesso, difícil rearme e reabastecimento, limitações no arremesso.	Frustração pelas limitações no uso do equipamento
Mola		
Martelo		
Compressor	Sistema pesado, necessidade de regulagem de pressão, difícil deslocamento, custo elevado	Frustração na mobilidade do equipamento
Rolos	Fácil uso, compacto, permite variedade no lançamento, cuidados de segurança ao acessar as partes rotativas	Satisfação no uso por permitir diferentes tipos de lançamento

Fonte: Os autores.

### 3.3 Mapeamento Mental

As tomadas de decisão para as funcionalidades da máquina de lançar bolas de tênis devem atender aos requisitos mínimos elencados em: entrada desejáveis; saídas desejáveis; entrada não desejáveis e saídas não desejáveis, conforme detalhado a seguir

**QUADRO 1 LEVANTAMENTO DE REQUISITOS**

REQUISITO	VARIÁVEIS	CONTEXTUALIZAÇÃO
Entrada desejáveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energia;</li> <li>• Bolas de tênis;</li> <li>• Ajuste do usuário.</li> </ul>	<p>Energia suficiente para executar lançamentos pela quadra (~20m);</p> <p>Permitir o lançamento de bolas usadas e novas;</p> <p>Permitir quantidade suficiente de lançamentos seguidos para treinamento (~50 bolas).</p>
Saídas desejáveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lançamento em múltiplas direções;</li> <li>• Diferentes velocidades de lançamento;</li> <li>• Aplicação de diferentes efeitos na bola.</li> </ul>	<p>Lançamentos na paralela e na cruzada, bolas altas (lob) e baixas, com topspin e backspin</p> <p>Velocidades da bola entre 20-80 MPH, baixo custo de produção.</p>
Entradas não desejáveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comandos inadequados;</li> <li>• Exposição a água da chuva;</li> <li>• Grandes impactos.</li> </ul>	<p>Permitir proteção suficiente para respingos de água e pequenos choques (&gt;IP45).</p>
Saídas não desejáveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruídos;</li> <li>• Vibrações;</li> <li>• Choques elétricos;</li> <li>• Lançamentos imprecisos.</li> </ul>	<p>Não gerar incomodo para o usuário durante o uso e transporte.</p>

Fonte: Os autores.

### **3.4 Desenvolvimento do Conceito**

#### **3.4.1 Variáveis de saídas desejáveis**

Considerou-se nesta pesquisa alguns detalhes referentes ao ponto de vista do consumidor. Segundo relato Maximize Market Research (2023) o público consumidor desse tipo de equipamento preza pela: Flexibilidade. Ou seja, um produto portátil e que seja possível levar de carro, dentro de porta malas, banco de trás do carro e até mesmo devidamente fixado em uma motocicleta. Deseja-se ainda que seja compacta.

A durabilidade é outro fator de relevância de peso, pois a repetição dos movimentos é bastante comum na prática do esporte tênis. Como durabilidade está diretamente ligado a vida útil das partes externas e internas, deve-se prever que todo sistema mecânico necessita manutenção preventiva. Contudo, quando exigido manutenção preventiva e ou corretiva, os acessos, desmonte, encaixes, conexões e fixadores, sejam de fácil manuseio, intuitivos e fácil manutenção.

A máquina tem como premissa ser de baixo custo, os insumos empregados não terão baixa qualidade, contudo, materiais alternativos aos mais tecnológicos serão substituídos por outros que apresentem propriedades mecânicas semelhantes. Com essa atitude, acredita-se produzir um equipamento mais barato em relação aos encontrados hoje no mercado.

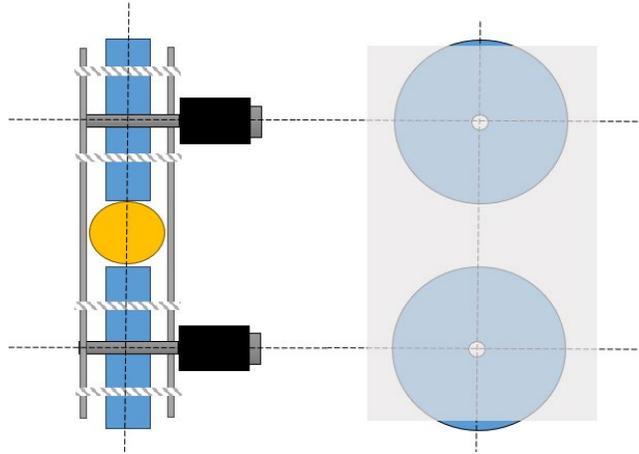
Ao conferir durabilidade para as peças e mecanismos e, agregando valores estéticos de forma e manuseio, sugere em curto e médio prazo conquistar a confiança do consumidor. Para tanto um sistema de lançamento com mecanismo silencioso, sem solavancos, engastes, coices e trepidação é essencial. Com atenção para esses últimos requisitos, cumpre-se de grande importância. Trata-se do quão silenciosa é a máquina.

#### **3.4.2 Protótipo: Produto mínimo viável (MVP)**

Com base nas informações levantadas, o mecanismo que melhor garante a repetibilidade, conforto e torna o equipamento mais leve é o sistema de polias com motores elétricos.

Foi realizado um croqui do subsistema de lançamento de bolas de tênis. Este, composto por duas polias. Num primeiro momento, a nível de testes, seria de madeira local, torneada com base em um desenho técnico. Teria uma bucha de latão usinada com torno convencional. Essa bucha eliminaria o atrito da madeira com o eixo que normalmente é de metal.

**FIGURA 10** Sistema de lançamento alimentação de bola de tênis.

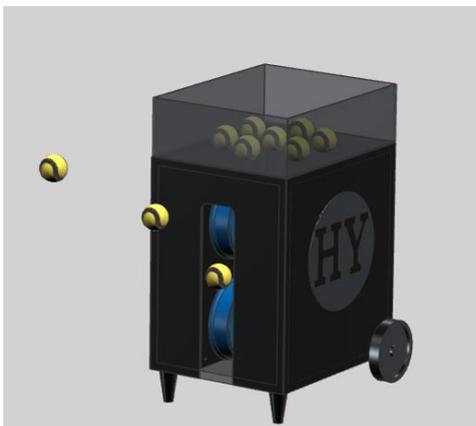


Fonte: Os autores.

O uso de rolamentos para viabilizar uma rotação mais uniforme foi amplamente estudada, contudo, como os eixos são elementos caracterizados como motores, inviabiliza seu uso. Entretanto, em outras partes móveis o uso de rolamentos será adotado.

A modelagem 3D dos subsistemas de lançamento de bolas de tênis apresentadas em Discussões foram produzidos em ambiente computacional do Solid Edge versão acadêmica. Já a proposta apresentada a seguir contou com uso do software NX.

**FIGURA 11** MVP: Protótipo 1



Características:

- Custo estimado para desenvolvimento: R\$ 30.000,00
- Custo estimado para venda: R\$ 1.500,00
- Frequência de lançamento: 2 – 9 segundos por bola
- Alimentação: DC 12V
- Peso estimado: 15,0kg
- Capacidade de armazenamento 50 bolas
- Dimensões (CXLXA): 50 X 40 X 78 cm
- Lançamento unidirecional
- Autonomia de 3 horas de uso

Fonte: Os autores.

O custo estimado de R\$ 30.000,00 é resultado de uma discussão em grupo, que envolve construção de gabaritos e dispositivos de montagem de outros subsistemas. Inclui ainda, consumíveis para operações de soldagem, além de insumos diretamente ligados ao acabamento adequado dessas superfícies soldadas. Envolve misturas entre dois materiais para se obter um terceiro, como exemplo temos a resina agregada com lã de vidro para obtenção da fibra de vidro, que neste caso seria adotada como placas estruturais do lançador de bolas proposto. Para os rodízios, há uma variedade de opções e são, assim como os parafusos, porcas e arruelas, tidos como itens de prateleira.

Operações de usinagem de partes estruturais internas necessitaria usinagem com CNC (Comando Numérico Computadorizado) neste caso para contar com tolerâncias mais apertadas seriam tanto torno quanto fresagem CNC. O investimento se justifica tanto em função da aquisição de matéria prima quanto custo de hora máquina.

#### **4. CONCLUSÃO**

Neste trabalho foi discutido os diferentes tipos de sistemas de lançamento de bolas de tênis, consultado diferentes trabalhos de 2006 até 2022, e a utilização do sistema de rolos tracionados por motores são unânimes nesse seguimento, pelo sistema de rolos proporcionar maior variedade de efeitos na bola, boa repetibilidade e qualidade no lançamento, além de não gerar incomodo ao usuário durante o uso. O sistema, por possuir partes móveis rotativas, tem a necessidade de proteção dos roletes e motores para que o usuário não tenha acesso na área de risco, evitando acidentes, outra dificuldade desse sistema é encontrar fornecedores que motores DC que apresentem alto torque e alta rotação para essa aplicação e de 12V ou 24V para construção de um sistema compacto e leve. Quanto aos custos de produção e fabricação, ao definir o dimensional do equipamento, tanto os materiais quanto os processos de fabricação, serão amplamente definidos em uma produção científica posterior. Contudo ressalta-se que ficou definido o público e a necessidade potencial de uso pelos praticantes de tênis, principalmente aos profissionais mais ligados ao ensino desse esporte. Pôde-se estabelecer, dentre as opções de sistemas mecânicos de lançamento o que mais se aproxima aos requisitos projetuais. Houve ainda um amadurecimento do ponto de vista dos materiais empregados e uma evolução quanto as várias áreas da Metalmecânica envolvidas na produção e um protótipo.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO AMAZONAS – FAPEAM pelo apoio na publicação do trabalho, especificamente pelo suporte ao projeto “ POSGRAD do PPGD-UFAM 2022-2023”, Processo FAPEAM N. 01.02.016301.03143/2022-20, Edital: RESOLUÇÃO N. 005/2022 – POSGRAD 2022/2023, PPGD/UFAM. Agradecemos também à Universidade Federal do Amazonas (Ufam) e ao Programa de Pós-Graduação em Design da Ufam (PPGD) pelo apoio na publicação deste artigo.

## REFERÊNCIAS

CARTA, Gianni; MARCHER, Roberto. **O tênis no Brasil**: de Maria Esther Bueno a Gustavo Kuerten. São Paulo: Códex, 2004.

DEEPANDURAI, K., S. Abishek, N. Devanandh, S. Dineshkumar. **Design and fabrication of portable shuttlecock and tennis ball shooting (Training) Machine**. INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC & TECHNOLOGY RESEARCH VOLUME 9, ISSUE 02, ISSN 2277-8616, FEBRUARY, 2020.

FERREIRA, Antônio Paulo Ribeiro. **Máquina lançadora de bolas de tênis**. Trabalho de Formatura, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Mecânica, São Paulo, 2006.

GAVALI, Pankaj B.; PATIL, Sujit S.; INGALE, Sanjaykumar M. Design and fabrication of thrower mechanism for multipurpose ball throwing machine. **Asian Review of Mechanical Engineering**. ISSN: 2249-6289, vol. 11 n. 2, p.1-10, 2022.

ITF. **Global tennis Report**, 2021. Disponível em: <http://itf.uberflip.com/i/1401406-itf-global-tennis-report-2021/3>. Acesso em: 20 set. 2023.

KATTIMANI, Mohammed Asif; RAZA, Ahmed; AMEER, Syed (2019). Design and fabrication of cricket ball launching machine. **Journal of Industrial Engineering and Its Applications** 4 (3), 19-31, 2019.

LIEDTKA, Jeanne. **Designing for growth: Design Thinking tool kit for managers**. ISBN 978-0-231-158381 (cloth: alk. paper). ISBN 978-0-231-52796-5 (e-book) 2011.

MAXIMIZE MARKET RESEARCH, 2023. **Tennis ball machines market: global industry analysis and forecast (2023-2029)**. Disponível em: <https://www.maximize-marketresearch.com/market-report/global-tennis-ball-machines-market/41771/>. Acesso em: 25 set. 2023.

OLEY, Stan 2013. **Ball machine myths**. Disponível em: <https://www.playmate-tennis.com/articles/ball-machine-myths-2013.pdf>. Acesso em: 20 set. 2023.

# INTERDISCIPLINARIDADE DO DESIGN: AS PESQUISAS DE MESTRADO DESENVOLVIDAS NO ÂMBITO DO PPGD/UFAM

INTERDISCIPLINARITY OF DESIGN: RESEARCH IN MASTERS DEVELOPED WITHIN THE SCOPE OF PPGD/UFAM

Greice Rejane Moraes Vaz<sup>1</sup>

Larissa Albuquerque de Alencar<sup>2</sup>

**RESUMO:** naturalmente isolada geograficamente, Manaus, estado do Amazonas, é uma capital internacionalizada, conhecida mundialmente por estar inserida na maior floresta tropical do planeta e imersa como elemento central no desenvolvimento econômico da região Norte do país. Nesta perspectiva, este artigo objetivou mostrar a importância das pesquisas em Design do primeiro Programa de Pós-Graduação em Design em uma universidade pública no Norte, por meio de análises dos temas interdisciplinares das dissertações defendidas. Para tanto, foi utilizada uma abordagem quali-quantitativa, sendo pesquisa exploratória e descritiva quanto aos seus objetivos e como procedimentos técnicos: bibliográfico, documental e levantamento. O diagnóstico da análise mostrou o potencial do Design amazonense como um articulador nas diversas áreas do conhecimento que estreita a relação com as artes, o artesanato, a industrialização, a tecnologia, a inovação, a engenharia, além do efêmero, da estética e de modismos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Design, Interdisciplinaridade, pesquisa, pós-graduação.

**ABSTRACT:** Naturally isolated, Manaus, state of Amazonas, is an internationalized capital, known worldwide for being located in the largest tropical forest on the planet and immersed as a central element in the economic development of the northern region of the country. From this perspective, this article aimed to show the importance of Design research in the first Postgraduate Program in Design at a public university in the North, through analyzes of the interdisciplinary themes of the dissertations defended. To this end, a qualitative-quantitative approach was used, with exploratory and descriptive research regarding its objectives and technical procedures: bibliographic, documentary and survey. The diagnosis of the analysis showed the potential of Amazonian Design as an articulator in the different areas of knowledge that strengthens the relationship with arts, crafts, industrialization, technology, innovation, engineering, in addition to the ephemeral, aesthetics and fads.

**KEYWORDS:** Design. Interdisciplinarity. Research, postgraduate.

---

1 Doutora em Design pela Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG (2023). Docente colaboradora no PPGD/UFAM. E-mail: gvaz@ufam.edu.br.

2 Doutora em Design pela Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG (2022). Docente do PPGD/UFAM, Líder do Grupo de Pesquisa Design, Gênero e Sustentabilidade do DEG. E-mail: larissa\_alencar@ufam.edu.br.

## 1. INTRODUÇÃO

O Design na Região Amazônica é uma área relativamente recente, uma vez que seu primeiro curso de graduação surgiu no ano de 1988, na antiga Universidade do Amazonas (UA), hoje Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

Em princípio, o curso foi ministrado, majoritariamente por engenheiros, porque “não havia designers no curso de design”, conforme cita o professor doutor aposentado, Antônio Carlos Rodrigues Silva, no vídeo comemorativo de 25 anos de Design UFAM (2014, informação verbal<sup>3</sup>). Cenário este que começaria a mudar apenas no ano de 1992, com o ingresso da carioca Vânia Maria Batalha Cardoso, primeira desenhista industrial do Curso (Braga, Ruschival e Mota, 2014), dando novos direcionamentos ao curso.

Deste ano em diante, vários profissionais, de outros estados, formados na área passaram a integrar o corpo docente do Curso, como os paraibanos Germana de Vasconcelos Duarte da Costa (1995) e Helder Alexandre Amorim Pereira (1997), trazendo suas vivências e compartilhando com a região seus conhecimentos em design.

Até este ponto, o corpo docente era composto, em sua maior parte, por engenheiros, isto é, docentes com formação nas áreas das engenharias (Civil e Elétrica), contudo, agora contava com alguns designers de outras regiões do país (Braga, Ruschival e Mota, 2014), essa situação mudou com o ingresso da primeira desenhista industrial/designer graduada pela UFAM, a professora Claudete Barbosa Ruschival (à época Claudete Barbosa da Silva), em 1998.

A partir do ano de 2004, com a abertura de novos editais para a carreira na Docência do Ensino Superior, 12 egressos do Curso passaram a integrar o corpo docente: Patrícia dos Anjos Braga Sá dos Santos (2004); Karla Mazarelo Maciel Pacheco (2005); Franciane da Silva Falcão (2009); Sheila Cordeiro Mota (2009); Gean Flávio de Araújo Lima (2010); Fábio Henrique Dias Máximo (2010); Larissa Albuquerque de Alencar (2012); Jean Machado Maciel da Silva (2014); Cláudio Luiz de Oliveira Filho (2014); Almir de Souza Pacheco (2018); Thays Obando Brito (2022) e James da Rocha Vitoriano (2023).

Essa nova perspectiva, de um curso com docentes, majoritariamente, graduados na região, proporcionou uma ampla visão das necessidades de pesquisa em design para o desenvolvimento da sociedade, o

---

3 Professor Doutor Antônio Carlos Rodrigues Silva em entrevista concedida para o vídeo de 25 anos do Curso de Design UFAM, lançado no dia 6 de dezembro de 2014, durante 14ª Semana de Design: Design Potencial. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=S7EbeV3tiUc&t=1s>.

que posteriormente culminou na criação do curso de Pós-Graduação em Design (PPGD), a nível profissional, o primeiro do Norte do país.

Por ser voltado para a área profissional, o mestrado em design da UFAM trouxe novas oportunidades de qualificação, para designers, engenheiros, arquitetos, publicitários e outros profissionais de áreas correlatas, o que culminou numa ampla diversidade de temas nos quais o design pode vir a contribuir.

Dessa forma, analisar a interdisciplinaridade do Design desenvolvido no âmbito do PPGD-UFAM por meio de suas dissertações e publicações científicas é essencial para que se compreenda o momento atual e o contexto histórico do design amazonense com todas as suas singularidades. Além disso, as publicações atraem novos pesquisadores para integrarem o corpo discente e o docente do PPGD, de modo a ampliar a abrangência do design por meio de vivências de outras áreas e regiões.

Para que esta pesquisa fosse possível, fez-se um levantamento bibliográfico de pesquisas acerca da história, do ensino e da pesquisa em design na região por meio de publicações diversas, bem como no banco de teses e dissertações da UFAM (TEDE-UFAM), para se compreender a variedade dos trabalhos desenvolvidos no PPGD-UFAM.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Neste tópico são apresentados temas de interesse como: a pesquisa em design no Amazonas, o Programa de Pós-Graduação em Design (PPGD-UFAM) e a pesquisa desenvolvida no PPGD-UFAM, com o intuito de compreender, tanto a história do design no Estado, como os principais temas de pesquisa desenvolvidos no âmbito do Programa.

### **2.1. A pesquisa em design no Amazonas**

Quando se fala em design, muitas pessoas, no senso comum, imaginam apenas a embalagem, a parte estética dos produtos – a aparência –, porque é assim que a mídia, como regra geral, transmite para os diversos públicos. Exemplos para essa afirmação não faltam: o design daquele carro..., o design daquela bolsa..., o design da sobancelha..., enfim, o termo acabou caindo na banalidade. Tudo passou a ser design.

Bonsiepe (2011) corrobora com esta afirmativa quando reconhece que no Brasil, o uso do termo “design”, a partir da década de 1990, foi perdendo o seu significado original e adquirindo outras conotações, como o divertido (*fun design*), caro, superficial, extravagante, efêmero, caprichoso e emotivo. Associou-se a moda, festas e eventos midiáticos. Perdeu rigor e

transformou-se em termo curinga, não contribuindo para consolidação da profissão dos projetistas de produtos e dos programadores visuais.

Essa apropriação, ainda em conformidade com o autor, é indébita, pois vários outros profissionais, sobretudo engenheiros também praticam design, como é o caso de engenheiros químicos que desenvolvem um novo material plástico, programadores que desenvolvem um novo *software*, bioquímicos que modificam a estrutura genética de um vegetal para aumentar a sua resistência às pragas. Todos eles realizam atividades de projetos que podem ser considerados também como design.

Dessa forma, todas essas construções e conexões (para o bem ou para o mal) abrem caminhos para que sempre exista demanda, e cada vez mais crescente, do uso do design em todas as suas modalidades (gráfico, produto, serviços, de experiência, moda, dentre outros) pelas diferentes sociedades. Pode-se até considerar o fato como um fenômeno dos tempos atuais, pois o design parte do surgimento das necessidades, instigando vontades e desejos. Além do mais, ressalta-se o seu caráter multi, inter e transdisciplinar que se entrelaçam com as demais áreas do conhecimento humano.

Faz-se mister compreender que muitos ainda não sabem ou não entendem o que está por trás desses vários designs – as teorias, os conceitos, os profissionais, a formação, o ensino, dentre outros. Se para os designers (graduados, especialistas, mestres, doutores e pós-doutores) é complicado explicar sua profissão adequadamente, de maneira simplificada sem deixar margens para interpretações equivocadas, como demonstram Cardoso (2016), no livro “Design para um mundo complexo”, e Mizanzuk *et al.* (2013), no livro “Existe Design? Indagações filosóficas em três vozes”, imaginemos as dificuldades das pessoas leigas no assunto, que só consomem esse ‘design’ raso apresentado diariamente de forma distorcida.

Entretanto, essa mesma observação pode ser vista como um impulso, uma oportunidade para que se façam mais pesquisas na área do design em Manaus. Uma questão a se frisar é que, mais uma vez a UFAM foi pioneira e protagonista na área do design no Amazonas inserindo o primeiro curso *Stricto Sensu* na área do design na Região Norte – Programa de Pós-Graduação em Design (PPGD), mestrado profissional – assim como foi pioneira em ofertar o primeiro curso de Bacharelado em Desenho Industrial na Região, em 1988, atualmente denominado curso de Bacharelado em Design, desde 2007.

De acordo com dados consultados na plataforma e-MEC<sup>4</sup>, é perceptível a escassez de cursos de Design ofertados na Região Norte do país

---

4 <https://emec.mec.gov.br/emec/nova>

em instituições de ensino público, uma vez que dentre as universidades federais consultadas, apenas a UFAM oferta o curso. No caso das universidades estaduais foram identificadas apenas duas instituições que oferecem o curso de Design, a Universidade do Estado do Amapá (UEAP) e a Universidade do Estado do Pará (UEPA). As demais regiões ofertam cursos da área apenas em instituições particulares.

Assim é possível visualizar e compreender a importância da UFAM e dos cursos citados para o desenvolvimento das pesquisas em design – diversificadas e abrangentes que necessitam, principalmente, de esforço humano, disponibilidade de tempo e incentivo financeiro – em Manaus e no Amazonas.

A partir de um levantamento bibliográfico (por meio dos *curriculum lattes* do corpo docente e discente do PPGD-UFAM), verificou-se que há mais publicações de artigos científicos, nos últimos cinco anos, resultantes das dissertações do PPGD que possuem um alto grau de aceitação pelos periódicos nacionais classificados como “qualis A” e internacionais de alto impacto. Assim como, as publicações dos docentes e técnicos (mestres e doutores) que atuam no curso de Design e no PPGD da UFAM, com temas que versam sobre: gestão do design, ergonomia, aproveitamento de resíduos de madeiras e fibras para confecção de produtos (utensílios domésticos e confecções) e, mais recentemente, pesquisas realizadas sobre realidade aumentada, inovação em empreendimentos locais, gênero, atuação do designer, dentre outros.

Porém, um ponto sensível nesse universo do design amazonense é a pouca quantidade de livros publicados que mostre e discuta o contexto histórico e o momento atual do design amazonense com todas as suas particularidades. De fato, pode-se atribuir esta questão à própria história recente do design amazonense, com apenas 35 anos, se considerarmos a criação do curso de Desenho Industrial e seis anos do Programa de Pós-Graduação em Design – PPGD/UFAM, por isso, se entende que há carência de estudos sobre o design local e por esta razão considera-se a pesquisa em design no Amazonas em estágio inicial, principalmente, se comparado ao eixo sul-sudeste. Para exemplificar essa situação, em relação aos livros publicados sobre “design amazonense” (com resultados de pesquisas locais) ou desenvolvimento de projetos, produtos e serviços, tem-se:

- “Cultura, Sinestesia e o Ensino do Design no Amazonas” de Alexandre de Oliveira (2011), que buscou ampliar os horizontes dos profissionais em docência da área do design sobre como perceber os objetos e as relações que o homem faz com os mesmos por meio dos sentidos.

- “Pesquisa em Design no Amazonas: Ideias, desafios e perspectivas”, que objetivou mostrar, por meio de uma coletânea, a diversidade de ideias e investigações de professores/pesquisadores em design do estado do Amazonas, organizado por Alexandre de Oliveira (2014);
- “Manual MPDI para Micro e Pequenas Empresas”, resultado/produto da dissertação de Bruno Raphael de Carvalho Santos, com a orientação da professora doutora Claudete Barbosa Ruschival, publicado em formato de livro digital pela editora Blucher, em 2022. Esta obra foi indicada ao Prêmio Jabuti, em 2023, no Eixo Não Ficção – Categoria Economia Criativa.

Entretanto, considerando que o design em Manaus surgiu a partir da criação do curso de Desenho Industrial da UFAM, a história do design Amazonense, possui um único livro intitulado: “Design UFAM 25 anos”, que tem como foco principal apresentar a história do Curso desde sua implantação até o ano de sua publicação, em 2014. O livro tem como autoras as professoras Patrícia Braga, Claudete Ruschival e Sheila Mota.

Ressalta-se que, para a ampla divulgação e com o objetivo de publicar os melhores artigos gerados a partir das dissertações concluídas e das disciplinas do Curso, foi criado em 2020, um periódico do Programa de Pós Graduação em Design, o “Caderno Científico PPGD-Ufam”, que é publicado anualmente no site do PPGD e é organizado em forma de capítulos que são distribuídos conforme as linhas de pesquisas: 1. Design, Comunicação e Gestão de Projetos Visuais; 2. Design, Sistemas de Produtos e Processos. O Caderno possui auxílio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Amazonas (Fapeam).

Contudo, é notório que ainda há poucas publicações que tratem sobre pesquisa em design no Amazonas (história, modalidades, uso, atuação do profissional, gênero, dentre outros) considerando sua complexidade e abrangência, especialmente no contexto atual, o que foi visto como oportunidade para o desenvolvimento deste artigo.

## **2.2. O PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN DA UFAM (PPGD-UFAM)**

No Amazonas, existem 63 Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em funcionamento, ofertando 89 cursos (mestrados e doutorados). Especificamente, na área do design têm-se dois programas de mestrado profissional, o da UFAM e o do Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife (Cesar-AM). O PPDG/UFAM, recomendado em 2016, ofertou sua

primeira turma em 2017 e, atualmente, possui conceito 4 na classificação da CAPES (PLATAFORMA SUCUPIRA, 2023).

O PPGD/UFAM possui duas linhas de pesquisas: I) Design, Sistemas de Produtos e Processos (Linha 1); II) Design, Comunicação e Gestão de Projetos Visuais (Linha 2), a área de concentração é: Design, Inovação e Desenvolvimento Tecnológico. Neste Programa já foram defendidas 35 dissertações, até novembro de 2023, com temas nas diversas áreas do design, primando por temáticas locais, na medida do possível, fato este que se comprova com a afirmativa de Kuwahara *et al.* (2022) que esclarece que:

As temáticas das dissertações dos mestrandos do PPGD em geral são trazidas pelos próprios ao ingressarem no programa, porém é claro que com orientações e ajustes dos orientadores passam por algumas adequações. Tal condição tem sido motivada para que os produtos finais possam estar conexos com os problemas e oportunidades que os mesmos vivenciam em seus locais de trabalho, oportunizando retorno direto para a sociedade e instituições, e talvez, até viabilizando condições e ferramentas para desenvolvimento da inovação e o empreendedorismo.

Alguns exemplos são as pesquisas desenvolvidas que versam sobre Realidade Aumentada (RA) e a influência na melhora do processo de letramento e alfabetização; boas práticas de design para melhorar o desempenho competitivo de uma Micro e Pequena Empresa (MPE); material compósito com resíduos de MDF para a redução de desperdícios e desenvolvimento de produtos a partir de compósitos de fibras criadas com caroços de frutas amazônicas como o açaí e *branding* como estratégia para o agronegócio no Amazonas.

Nesse contexto, é importante registrar alguns resultados considerados destaques do PPGD como a dissertação “Sistema de monitoramento de docas com recursos da Indústria 4.0: Estudo de caso com uma interface em realidade aumentada e IoT em uma fábrica de televisores”, de Eduardo Jorge Lira Antunes Silva, que foi escolhida como a melhor dissertação do PPGD em 2022; “Inovação disruptiva na construção de pás em madeira para turbina hidrocínética axial em comunidades isoladas na Amazônia”, de James da Rocha Vitoriano (2022) e “Design e sistema digital de comunicação: galeria virtual para divulgação do trabalho artístico manauara”, de autoria de Anna Lôyde Abreu de Araújo (2019), que posteriormente se desdobrou em uma marca de roupas com estampas criadas por artistas locais.

Para alcançar resultados positivos para a sociedade, o corpo docente do Programa conta com 23 doutores em design, dos quais duas professoras são pós-doutoras e 10 são doutores em áreas correlatas como: Arquitetura e Urbanismo, Engenharias (Produção, Civil, Materiais e

Mecânica) e Biotecnologia, tem-se ainda um mestre em Ciências Florestais e Ambientais, portanto, são profissionais qualificados, tanto servidores públicos que atuam na UFAM, como profissionais que atuam no mercado e instituições parceiras, como a Escola Superior de Tecnologia (EST) da Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Conforme Quadro 1.

**QUADRO 1 DOCENTES DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN PROFISSIONAL – PPGD/UFAM**

PROFESSORES	TITULAÇÃO
Almir de Souza Pacheco	Doutor
Augusto César Barreto Rocha	Doutor
Caren Michels	Doutor
Célia Maria da Silva Carvalho	Doutora
Claudete Barbosa Ruschival	Pós-Doutora
Claudete Cantanhede do Nascimento Araújo	Doutora
Cláudio Luiz Oliveira Filho	Mestre
Franciane da Silva Falcão	Doutora
Gean Flávio de Araújo Lima	Doutor
Greice Rejane Moraes Vaz	Doutora
Helder Alexandre Amorim Pereira	Doutor
Jean Machado Maciel da Silva	Doutor
João Caldas do Lago Neto	Doutor
José Carlos Calado Sales Junior	Doutor
Larissa Albuquerque de Alencar	Doutora
Magnólia Grangeiro Quirino	Doutora
Marcos Paulo Cereto	Doutor
Maria do Perpetuo Socorro de Lima Verde Coelho	Doutora
Nelson Kuwahara	Doutor
Roger Pamponet da Fonseca	Doutor
Sheila Cordeiro Mota	Doutora
Sylker Teles da Silva	Doutor
Thays Obando Brito	Pós-Doutora

Fonte: <https://www.ppgd.ufam.edu.br/corpo-docente.html>, 2023.

O ingresso no Mestrado Profissional em Design (PPGD/UFAM) ocorre por meio de Exame de Seleção anual com normas e regras publicadas em editais. As vagas ofertadas são alteradas conforme a disponibilidade de professores orientadores que atendem as linhas de pesquisa e as normas

que regem as vagas suplementares para atender a política de ação afirmativa para autodeclarados pretos, pardos, indígenas e pessoas com deficiências em conformidade com a Portaria Normativa n.º 13 do MEC, de 11 de maio de 2016. O curso conta ainda com cotas para especialização de corpo técnico e docente da instituição, disponibilizando duas vagas para este fim.

Para explicar essa questão, em 2017, quando houve a primeira seleção foram ofertadas 18 vagas (15 regulares e 3 suplementares). Em 2023, foi oferecido um total de 24 vagas (17 regulares, 3 para servidores da UFAM e 4 suplementares). Atualmente, o Programa possui 47 mestrandos matriculados e 36 que concluíram o Curso.

### **2.2.1. A pesquisa desenvolvida no PPGD-UFAM**

A importância das pesquisas desenvolvidas no PPGD/UFAM para o Amazonas é observada no Portfólio de Investimentos e Resultados de Pesquisas do Amazonas, Vol. 01 (2022) e 02 (2023), da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM). Nesta publicação, duas pesquisas desenvolvidas no PPGD/UFAM foram selecionadas no Programa Nacional de Apoio à Geração de Empreendimentos Inovadores – Programa Centelha e Centelha 1-AM e Programa Nacional de Apoio à Geração de Empreendimentos Inovadores – CENTELHA 1: “Cards mágicos ABCD+” e o “MANART – Galeria Virtual”, respectivamente. O primeiro foi realizado no período de 30 de dezembro de 2020 a 18 de setembro de 2022, com financiamento de R\$ 65.000,00 (FINEP e FAPEAM); e o segundo de 30 de dezembro de 2020 a 15 de junho de 2022, com financiamento de R\$ 58.200,00. Ambas as pesquisas participaram da Chamada Pública no 011/2019. Os dois projetos obtiveram resultados positivos nos âmbitos: econômico, social, tecnológico e científico.

Assim, o projeto, *Cards mágicos ABCD+*, obteve como resultados econômicos as tratativas para comercialização junto ao SEBRAE, visando a possível parceria institucional, no quesito social foi o emprego da Realidade Aumentada (RA) como ferramenta educacional na educação básica, proporcionando aos alunos ganhos de aprendizagem, percepção e interação, do tecnológico obteve-se a utilização da ferramenta educacional para auxiliar na alfabetização de crianças, no científico houve a integração da Realidade Aumentada (RA) a práticas de leitura por meio de recursos visuais, visando à melhoria do processo de aprendizagem.

A “MANART – Galeria Virtual” obteve como resultado econômico a geração de renda extra aos artistas envolvidos com a galeria. No social a divulgação e a valorização da arte e da cultura amazônica e, no tecnológico, o aprimoramento para a comercialização de telas artísticas locais através

de uma galeria virtual. Ainda de acordo com o Portfólio, as duas pesquisas também receberam o prêmio Feliciano Lana, na categoria Economia Criativa, por meio do edital Lei Aldir, 2020.

Esses exemplos de pesquisas/projetos, conforme se demonstra no Quadro 2, indicam o potencial do design amazonense como um articulador nas diversas áreas do conhecimento que estreita a relação com as artes, o artesanato, a industrialização, a tecnologia, a inovação, a engenharia, dentre outros, além do efêmero, da estética e de modismos, uma vez que o design amazonense precisa se conectar e construir mais relações locais duradouras com a sociedade, pois Manaus possui uma barreira, um isolamento em relação às demais capitais e/ou centros urbanos mais desenvolvidos, devido à sua localização geográfica.

Porém, como demonstrado, percebe-se que há um cenário positivo, especialmente quando se considera a história oficial do design no Amazonas, relativamente recente, que ainda está atingindo sua maturidade acadêmica. Além do mais, a cidade é uma metrópole detentora de características e peculiaridades que a tornam singular dentre as grandes capitais brasileiras: cidade industrial, comercial e turística, imersa como elemento central no desenvolvimento econômico da região Norte do país.

**QUADRO 2 DISSERTAÇÕES DEFENDIDAS NO PPGD/UFAM POR ANO, TÍTULO E AUTORES**

ANO	TÍTULO	AUTOR
2019	O design como ferramenta para gestão de projetos de pesquisa e desenvolvimento de tecnologia fomentados por recursos públicos	Mayana Fernandes Veras
2019	Design Editorial e recursos didáticos interativos: integrando realidade aumentada nos processos de letramento e alfabetização	Marcicley Rego Raposo
2019	Desenvolvimento de aplicativo mobile para assistência emocional e informacional à pessoas com gagueira	Gabriela Costa Arouck de Souza
2019	Desenvolvimento de suporte para <i>notebook</i> compósito produzido com sementes de açaí	Geraldo Lira de Souza
2019	Design e sistema de comunicação tecnológica: Galeria virtual para divulgação do trabalho artístico visual manauara	Anna Lôyde Cruz de Pinho Abreu
2019	Design Tático nos serviços sociais autônomos da indústria: estudo de caso no Senai Amazonas	Acursio Ypiranga Benevides Júnior
2019	Sistema de registro para visitação turística: estudo de caso no Palacete Provincial na cidade de Manaus	Daiana Evelyn do Nascimento Melo

INTERDISCIPLINARIDADE DO DESIGN:  
AS PESQUISAS DE MESTRADO DESENVOLVIDAS NO ÂMBITO DO PPGD/UFAM

ANO	TÍTULO	AUTOR
2019	Uso do <i>branding</i> como estratégia competitiva para o agronegócio no estado do Amazonas	Lúcio Rogério Bastos Cavalcanti
2019	Desenvolvimento de uma modelo para a precificação de projetos de design gráfico: uma ferramenta para o profissional liberal	Brenna Paula Boaventura Correa Cavalcanti
2019	Design, Tecnologia e Ciência: produção editorial de periódicos científicos e um estudo de caso da revista ACTA Amazônica	Tito Lívio do Nascimento Fernandes
2019	Desenvolvimento de interface para dispositivo móveis para interação entre demandantes e ofertantes de passagens no transporte aquaviário no Amazonas	Tiago Kimura Bentes
2020	Estudo do potencial tecnológico de madeiras amazônicas para o design de móveis	Jéssica Ester Elvas Costa
2020	Design Educacional para EJA: Intervenções no processo de avaliação continuada	Neila Newdirley Câmara Pinto
2020	Análise da viabilidade da produção de compósito constituído de resíduo de MDF e resina vegetal	Luciana Kurack da Silva Misucochi
2020	Mobiliário multifuncional: flexibilidade e integração em residências pequenas	Ana Carolina Correa de Medeiros
2020	Serigrafia aplicada em projetos sustentáveis de Design Social	Nildo da Silva Pereira
2020	Meio digital como ambiente de inovação das estratégias de Marketing do comércio local	Dalvíno Pereira de Araújo Junior
2021	O <i>Brand DNA Process</i> ® da marca da Universidade Federal do Amazonas (UFAM)	Luana Bittencourt Saraiva
2021	Espacialidade e design de superfície: possibilidades e sensações dos trançados para o bem-estar	Úlima Souza dos Santos
2021	Do material ao imaterial: design de serviço para a transposição virtual do acervo do Museu Amazônico	Anne Karoline de Silveira Cabral
2021	Práticas inovadoras de gestão do design para micro e pequenas empresas	Bruno Raphael de Carvalho Santos
2021	<i>Motif</i> : um guia digital de recursos para seleção e uso de trilhas musicais para edição audiovisual	Luiz Guilherme Oliveira Marques
2021	Desenvolvimento de <i>Book-app</i> com recursos Design de Interface e Infografia Interativa para <i>mobile learning</i> de ciências da natureza	Alef Vernon Oliveira Santos

ANO	TÍTULO	AUTOR
2022	Aplicação do <i>omnichannel</i> e <i>retail design</i> em ambientes de médio porte. Estudo de caso em uma floricultura	Rodrigo Souza da Silva
2022	Soluções de evidenciação dos problemas de acessibilidade nas calçadas de Manaus centrado no usuário com deficiência motora	Ronildo Mourão de Albuquerque
2022	Encontrabilidade da Informação: Análise dos menus do Portal da Universidade Federal do Amazonas	Eminy Laís Silva da Costa
2022	Sistema de monitoramento de docas com recursos da indústria 4.0: estudo de caso com uma interface aumentada e IoT em uma fábrica de televisores	Eduardo Jorge Lira Antunes da Silva
2022	Design e perspectivas interdisciplinares: Modelo visual para o trabalho conjunto na Assessoria de Comunicação da Universidade Federal do Amazonas (ASCOM-UFAM)	Mateus da Silva Bento
2022	Inovação disruptiva na construção de pás em madeira para turbina hidrocínética axial em comunidades isoladas na Amazônia	James da Rocha Vitoriano
2023	Desenvolvimento de produtos a partir de compósitos com a fibra do curauá ( <i>ananás erectifolius</i> )	Ana Emília Margarida de Freitas
2023	Uso da tecnologia como intervenção e suporte à saúde mental de universitários da Universidade Federal do Amazonas (UFAM)	Juliana da Silva Louzada
2023	Design e Tecnologia Mobile: aplicativo móvel como auxílio ao turismo na cidade de Manaus	Mylena Micaella de Brito
2023	Design <i>Thinking</i> para avaliação pós ocupação no conjunto habitacional Cidadão Manauara Etapa 2	Laina Priscila de Oliveira Sales
2023	ABC Letrar: <i>concept design</i> de aplicativo para educação remota de crianças nas fases de alfabetização e letramento	Bruna Raphaela Ferreira de Andrade
2023	Material argiloso: panorama de desenvolvimento de elemento vazado de proteção	Anna Alice Leal Barbosa da Cruz
2023	Estudo do mobiliário urbano – abrigo de parada de ônibus para a cidade de Manaus	Carlos Eduardo Martins Amorim

Fonte: Banco de Teses e Dissertações da UFAM e Programa de Pós-Graduação em Design (PPGD/UFAM), 2023.

### 3. METODOLOGIA

Esta pesquisa configura-se como de natureza básica, de abordagem qualitativa-quantitativa, uma vez que busca identificar a diversidade de temáticas exploradas pelas pesquisas desenvolvidas no PPG Design

UFAM, bem como quantificar o número de dissertações defendidas até novembro de 2023.

Em relação aos seus objetivos trata-se de uma pesquisa exploratória e descritiva, pois busca maior familiaridade com o tema proposto, bem como a descrição das variáveis que o compõem, por meio de uma pesquisa bibliográfica e *in loco* acerca das temáticas das dissertações defendidas no Programa até o momento.

Quanto aos seus procedimentos técnicos, caracteriza-se como bibliográfica, documental e levantamento, de modo que foram acessados o *site* do PPGD-UFAM, a base de dados do Banco de Teses e Dissertações da UFAM (TEDE-UFAM), bem como dados obtidos diretamente com a secretaria do programa via e-mail institucional.

Para identificar e separar as temáticas de trabalho das dissertações defendidas utilizou-se, principalmente, a base de dados do TEDE-UFAM, para que todas as pesquisas pudessem ser acessadas individualmente, utilizando como critérios de organização as palavras-chave e resumos publicados. Para o tabelamento e cálculo do quantitativo de pesquisas publicadas por ano e tema, foi utilizado o *software Excel* e a fórmula =cont.se(intervalo;"\*critério\*"), enquanto que para a soma total de pesquisas por tema, foi utilizada a fórmula =soma(intervalo).

### 3.1. Resultados e discussão

Após levantamento do quantitativo geral de dissertações desenvolvidas desde o ano da primeira defesa dos mestrandos da primeira turma, até o momento atual, período compreendido entre os anos de 2019 a 2023, as pesquisas foram tabeladas e separadas por temas para melhor compreensão da interdisciplinaridade de temas desenvolvidos no âmbito do programa, conforme Quadro 3.

**QUADRO 3 QUANTITATIVO DE DISSERTAÇÕES POR ANO E TEMA**

TEMA	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Audiovisual	0	0	1	0	0	1
Branding	1	0	1	0	0	2
Compósitos	0	1	0	0	1	2
Design Editorial	2	0	0	0	0	2
Design Educacional	0	1	0	0	0	1
Design de Interação	0	0	0	2	1	3

TEMA	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Design Interdisciplinar	0	0	0	1	0	1
Design de Interface	4	0	1	1	1	7
Design de Móveis	0	2	0	0	0	2
Design de Serviço	0	0	1	0	0	1
Design Social	0	1	0	1	0	2
Design de Superfície	0	0	1	0	0	1
Design Tático	1	0	0	0	0	1
Design Thinking	2	1	0	0	1	4
Gestão do Design	2	0	1	0	0	3
Inovação Disruptiva	0	0	0	1	0	1
Intervenção Tecnológica	0	0	0	0	0	0
<i>Omnichannel</i>	0	0	0	1	0	1
Projeto de Produto	0	2	0	0	3	5
<i>Retail Design</i>	0	0	0	1	0	1
Saúde Mental	0	0	0	0	1	1
Sustentabilidade	1	1	0	1	1	4
Web Design	0	1	0	0	0	1

Fonte: Banco de Teses e Dissertações da UFAM (TEDE UFAM), 2023.

De acordo com dados do Quadro 3, é perceptível a ampla gama de temas abordados nas pesquisas do PPGD, que vão desde temas mais comuns como Projeto de Produto, Design Social, *Web Design*, além de temas menos conhecidos como Design Tático e *Retail Design*. Nesse sentido, ao se analisar os temas separadamente, fica claro que a maioria dos trabalhos desenvolvidos, de um total de 35 pesquisas, versam sobre a temática do Design de Interface (7), seguido de Projeto de Produto (5), Sustentabilidade (4), *Design Thinking* (4), Design de Interação (3), Gestão do Design (3), *Branding* (2), Compósitos (2), Design Editorial (2), Design de Móveis (2), Design Social (2). As demais temáticas encontradas apresentam a quantidade de 1 registro cada.

Pode-se inferir que a área do design em Manaus, assim como tantas outras, faz-se presente nesse novo cenário e está se adaptando a novas realidades, reafirmando sua essencialidade nos diversos contextos, como o social, o econômico, o industrial, o comercial, o de serviços, e o

antropológico tendo em vista que o design engloba todas as áreas do conhecimento e encontra-se sempre em processo de evolução, expandindo-se e gerando ramificações e modalidades distintas que ampliam o campo de atuação dos designers (Salinas-Flores, 2016).

Desse modo, diante do cenário global atual, que exige dos designers uma visão cada vez mais ampla da aplicabilidade de conhecimentos teóricos e práticos adquiridos na academia em projetos cada vez mais complexos e perante o não reconhecimento total do potencial do design no cenário local, busca-se nesta pesquisa evidenciar o design manauara/amazonense, por entender que a jornada desses pesquisadores possui uma história fundamentada nas pessoas, para as pessoas e nas necessidades das pessoas, por isso é vital uma compreensão mais abrangente sobre a transição da academia para a sociedade. Esta amplitude de temas de pesquisa, ainda que em menores quantidades em temas considerados pouco populares ou em ascensão, comprova a importância da manutenção de um curso em nível de mestrado na Amazônia, pois permite o desenvolvimento tecnológico, sobretudo na área do design na região.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Essa pesquisa teve como principal objetivo abordar sobre a interdisciplinaridade do design no desenvolvimento de pesquisas em nível de mestrado realizadas no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Amazonas (PPGD-UFAM), de modo que se pode identificar, por meio de levantamento de dados bibliográficos e pesquisa *in loco* com o próprio corpo técnico e docente do Programa, a amplitude de temas abordados que vão desde os mais comuns, como: Design de Interface, Projeto de Produto, *Web Design*, bem como temas mais recentes ou complexos, como *Retail Design*, *Omnichannel* e Saúde Mental que começam a ser explorados como tema de pesquisa em design, a partir de 2022, no caso dos dois primeiros, e em 2023, no último caso.

Essa variedade demonstra a importância de se ter um curso em nível de mestrado e, futuramente, doutorado, em design na Região Norte, e também a abrangência de áreas nas quais o design pode intervir e realizar projetos de sucesso que possam vir a trazer desenvolvimento para a Região Amazônica de maneira geral, como se verifica no caso de projetos voltados à sociedade com temas sensíveis e essenciais como: educação e saúde, especialmente, para as comunidades interioranas e ribeirinhas que ainda necessitam de projetos e produtos (físicos ou digitais) para melhoria de sua qualidade de vida.

Essas propostas de pesquisas/projetos são ilustradas em pesquisas como “ABC Letrar: *concept design* de aplicativo para educação remota de crianças nas fases de alfabetização e letramento”, “Inovação disruptiva na construção de pás em madeira para turbina hidrocínética axial em comunidades isoladas na Amazônia”, “Serigrafia aplicada em projetos sustentáveis de Design Social”, “Design e sistema de comunicação tecnológica: Galeria virtual para divulgação do trabalho artístico visual manauara”, “Uso da tecnologia como intervenção e suporte à saúde mental de universitários da Universidade Federal do Amazonas (UFAM)”, entre outros, que primam de alguma forma, pela melhoria da vida do povo amazonense em diversas áreas do conhecimento onde o design possa vir a contribuir.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO AMAZONAS – FAPEAM pelo apoio na publicação do trabalho, especificamente pelo suporte ao projeto “ POSGRAD do PPGD-UFAM 2022-2023”, Processo FAPEAM N. 01.02.016301.03143/2022-20, Edital: RESOLUÇÃO N. 005/2022 – POSGRAD 2022/2023, PPGD/UFAM.

Agradecemos também à Universidade Federal do Amazonas (Ufam) e ao Programa de Pós-Graduação em Design da Ufam (PPGD) pelo apoio na publicação deste artigo.

## REFERÊNCIAS

Banco de Teses e Dissertações da UFAM. Disponível em: <<https://www.tede.ufam.edu.br/simple-search?query=PPGD>>. Acesso em: 17 out. 2023.

CARDOSO, Rafael. **Design para um mundo complexo**. São Paulo: Ubu Editora, 2016.

FAPEAM. **Portfólio de Investimentos e Resultados de Pesquisa do Amazonas**, 2023. Disponível em: <https://www.fapeam.am.gov.br/portfolios-de-investimentos-e-resultados-de-pesquisas-vol-01-e-vol-02/>>. Acesso em: 2 out. 2023.

FAPEAM. **Portfólio de Investimentos e Resultados de Pesquisa do Amazonas**, vol. 2, 2023. Disponível em: <https://www.fapeam.am.gov.br/portfolios-de-investimentos-e-resultados-de-pesquisas-vol-01-e-vol-02/>>. Acesso em: 2 out. 2023.

<https://www.ppgd.ufam.edu.br/apresentacao.html>. Acesso em 17 out. 2023.

Kuwahara, Nelson; PEREIRA, Helder Alexandre Amorim; RUSCHIVAL, Claudete Barbosa. O Programa de Pós-Graduação em Design da UFAM: Status

e Perspectivas. **DATJournal**. v. 7 n. 1 2022. Disponível em: <DOI:<https://doi.org/10.29147/datjournal.v7i1.581>. >. Acesso em: 10 out. 2023.

MIZANZUK, I.; PORTUGAL, D. B.; BECCARI, M.. **Existe Design?** Indagações filosóficas em três vozes. Teresópolis, RJ: 2AB Editora, 2013.

PLATAFORMA SUCUPIRA. **Programas reconhecidos**. Disponível em: <https://sucupira-beta.capes.gov.br/sucupira4/>. Acesso em: 10 out. 2023.

SALINAS-FLORES, Oscar. Design transformation: the effect of global change and the reconceptualization of design in Mexico and Latin America since the 1980's", p. 259-264. In: WONG, Wendy Siuyi; KIKUCHI, Yuko; LIN, Tingyi (Eds.). Making Trans/National Contemporary Design History [=ICDHS 2016, **10th Conference of the International Committee for Design History & Design Studies**]. São Paulo: Blucher, 2016. ISSN 2318-6968, DOI: [http://doi.org/10.5151/despro-icdhs2016-03\\_014](http://doi.org/10.5151/despro-icdhs2016-03_014).



# O LÚDICO E A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA: POSSIBILIDADES DE UM DIÁLOGO PEDAGÓGICO E REFLEXIVO SOB A ÓTICA DO DESIGN

PLAYFULNESS AND TECHNOLOGICAL INNOVATION: POSSIBILITIES FOR A  
PEDAGOGICAL AND REFLECTIVE DIALOGUE FROM THE PERSPECTIVE OF DESIGN

Marta da Silva Enes<sup>1</sup>

Sheila Cordeiro Mota<sup>2</sup>

Augusto César Barreto Rocha<sup>3</sup>

**RESUMO:** Esse artigo foi desenvolvido com base em referenciais bibliográficas fundamentadas em estudos voltados à área de Educação, Ludicidade, Design, tecnologia e inovação e uma Reflexão pedagógica entre os autores pesquisados, visando uma interação mediada por meio de conceitos de gamificação físico / sensorial, para viabilizar o aprendizado e o processo de alfabetização infantil. Criando assim, um diálogo entre autores dos conceitos teóricos, que fundamentam os estudos sobre o processo lúdico educacional, permitindo assim se vislumbrar uma dimensão mais concreta sobre esse olhar criativo com o auxílio do Design Instrucional. Dessa forma um direcionamento mais concreto, para o docente, numa “viagem” satisfatória de entender o processo de interpretação do plano de aula, para ideação de jogos sensoriais e cognitivos relevantes à realidade do seu alunado. Um fator importante a ser observado no brincar e no brinquedo num processo lúdico é a interação; pois é estimulante no processo de aprendizagem, e da formação de neurotransmissores, levando assim o brincar à uma sensação e prazer, de bem-estar, e assim, o aprendizado realmente acontece. Esse artigo inicialmente faz parte de um processo de pesquisa em andamento, sendo a parte inicial do estudo proposto.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ludicidade, Design Tecnologia e Inovação, Reflexão pedagógica, Design Instrucional.

**ABSTRACT:** This article was developed based on bibliographical references based on studies focused on the area of Education, Playfulness, Design, technology and innovation and a pedagogical reflection among the authors researched, aiming at an interaction mediated through physical/sensory gamification concepts, to enable learning and the process of children’s literacy. Thus creating a dialogue between authors of theoretical concepts, which underpin studies on the playful educational process, thus allowing us to glimpse a more concrete dimension of this creative perspective with the help of Instructional Design. In this way, a more concrete direction for the teacher, on a satisfactory “journey” of understanding the process of interpreting the lesson plan, for the ideation of sensory and cognitive games relevant to the reality of their students. An important factor to be observed in playing and toys in a playful process is interaction; as it is stimulating in the learning process, and the formation of neurotransmitters, thus leading playing to a sensation and pleasure, of well-being, and thus, learning really happens. This article is initially part of an ongoing research process, being the initial part of the proposed study.

**KEYWORDS:** Playfulness, Design technology and innovation, pedagogical reflection, Instructional Design.

---

1 Mestranda no Programa de Pós-graduação em Design (PPGD/UFAM), Manaus-Am, Brasil. martaenes2@gmail.com

2 Docente do Magistério Superior. (UFAM/FT)– DEG – Manaus-Am, Brasil. sheimota@ufam.edu.br

3 Docente do Magistério Superior. (UFAM/FT)– DEG – Manaus-Am, Brasil. augusto@ufam.edu.br

## 1. INTRODUÇÃO

O Lúdico faz parte da vivência infantil humana, traz a criatividade, e a realidade de um mundo próprio, baseado na observação da vida adulta e imitando-a. Ao adentrar numa nova realidade de “mundo”, essa criança passa a perceber o seu mundo criativo de outra maneira, sua rotina muda, e ele percebe outra experimentação, com indivíduos que trazem outras realidades diferentes daquela conhecida e “aflorada” que ele tinha. Dessa forma, cabe ao professor, ser sensível e perceber esse indivíduo e media-lo para com processos de aprendizagem relevantes e estimulantes que façam conexões com seu mundo e o novo mundo que ele está por experimentar, pois, se tratando de contextos diferentes, sua adaptação se torna demorada, principalmente quando não há esse reconhecimento.

O objetivo deste estudo é tratar da importância do Lúdico, mediante sua significação enquanto recurso e o meio potencializador de ensino aprendizagem, considerando a importância do brincar e do incentivo criativo, bem como o desenvolvimento infantil. Vygotsky (1989) e Montessori (1965) apresentam um debate importante sobre a relação entre aprendizado e desenvolvimento e o papel do Brincar para esses fins, onde muitas vezes o lúdico, sendo tão expressivo no aprendizado, não vêm sendo usado de maneira significativa. Além disso, esse estudo apresenta o papel do Design Instrucional, para a motivação, considerando flexibilidade no processo de aprendizagem, e na ideação de recursos sensoriais para esse processo. O lúdico não está só na prática da Educação Física, ele está no pensar, no aprender de conteúdos novos, no imaginar, no desenvolvimento motor, ele está na experimentação de mundo, e do que envolve esse mundo ao seu redor.

O que se espera com base na discussão dos autores, é que haja uma melhor apropriação teórica e a observação na prática e do que é visto nos planos de aula, que possam fazer com que o desenvolvimento de jogos direcionados aos conteúdos planejados (com o plano ou módulo de aula) sejam vivenciados e absorvidos de maneira em que, o aprendizado aconteça, plena e ricamente para o aluno.

Assim foi realizada uma pesquisa bibliográfica de obras que tratam do tema, de modo a coletar dados. Analisando assim esses autores para uma análise crítica das informações coletadas e a elaboração do texto proposto. Dentre as pesquisas destaca-se para esse diálogo escrito, Kishimoto (2010), que afirma o quanto a atividade lúdica ocupa um lugar importante no espaço educacional infantil e que proporciona o desenvolvimento da aprendizagem. Também se destaca os estudos de Rego (1995), em que a função do brincar é importante para o desenvolvimento infantil

e Antunes (2005), que o lúdico, bem como o jogo, possibilita a forma de “brincar” e aprender, e assim a criança aprende aos poucos e de maneira prazerosa, assimilando o conteúdo proposto.

A criança se desenvolve por meio do brincar, ocorrendo nesse processo uma auto educação, que formata de certa maneira, seu próprio processo de desenvolvimento genuíno e intuitivo, exercitando sentimentos e criando seu mundo, por isso o lúdico é importante e deve ser inserido na aprendizagem.

Nesse diálogo pode-se propor uma demonstração de etapas (proposta pelo autor) de como um processo de aprendizado lúdico poderia ser atribuído, na construção de jogos educacionais alfabetizatórios (descrito nos seguintes desse artigo), interativamente trabalhado com base em planos de aula e do conteúdo programático de ensino vigente para as séries.

## **2. METODOLOGIA**

A abordagem metodológica utilizada para esse estudo contemplou um levantamento de dados por meio de pesquisas Bibliográficas, que compilou referências teóricas, na busca do entendimento de uma nova perspectiva sobre o tema em questão. De acordo com (Lakatos; Marcone, 2003 p. 183): “[...] a pesquisa bibliográfica não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras”. Nesse sentido, foi possível agrupar um conjunto de informações e dados encontrados em artigos, dissertações, textos e livros publicados que apresentam afirmações positivas sobre a importância da percepção do Lúdico criativo, no aprendizado, durante todo o desenvolvimento humano, se iniciando de forma bem executada nas séries iniciais, até mesmo no ensino superior, dependendo da necessidade.

Logo, com a coleta desses dados, fazer uma análise de informações entre Vygotsky e Montessori, sobre o desenvolvimento humano por meio do lúdico, da importância do brincar e do brinquedo, e de interagir isso de maneira interdisciplinar nos estudos em geral. Em que em Vygotsky (1989, p. 84), “a brincadeira, a criação de situações imaginárias surge da tensão do indivíduo e a sociedade. O lúdico liberta a criança das amarras da realidade.” No brinquedo e no brincar, a criança busca e encontra o equilíbrio do imaginário com o aprender, apresenta sua realidade, ou mesmo a falta dela em sua construção pessoal com o material ou situação criativa.

Comparando os dois autores (Montessori e Vigotsky) e seus métodos, observa-se que; como dito anteriormente, a pesquisa se vale de referencial bibliográfico, em que se observa as características de Montessori e Vygotsky para a contribuição do aprendizado infantil, o que é relevante e enriquecedor para as práticas de conhecimento e ação para várias idades e seguimentos de ensino.

Montessori tem grande influencia dos seus estudos e observações em Rousseau, ela firma a questão da liberdade da criança, do aprender brincando e isso que ela trás em sua teoria se equilibram, a liberdade e a disciplina, por conseguinte, a criança consegue se apropriar de uma auto-disciplina, uma melhor interação de grupo, e tudo conquistado pela própria criança.

Urge que um método de educação baseada sobre a liberdade, apareça para ajudar a criança a conquista-la: isto é, que ela possa reduzir ao mínimo os laços sociais que limitará sua atividade. À medida que a criança avança por esse caminho, suas manifestações espontâneas for-sa-ão, limpidas de verdade, revelando sua própria natureza. Eis por que a finalidade da primeira forma de intervenção educativa é conduzir a criança à independência (Montessori, 1965, p. 51).

Cambi, fala sobre o método Montessori em que cada indivíduo tem seu tempo e suas especificidades, e reforça que:

[...] dá ênfase, em particular, às atividades senso-motoras da criança, que devem ser desenvolvidas seja por meio de “exercícios da vida prática”. (vestir-se, lavar-se, comer, etc) seja por meio de um material didático científico organizado (encaixes sólidos, blocos geométricos, materiais de linguagem, senso-cromático, etc) (Cambi, 1999, p. 531).

Já Vygotsky, influenciado por Karl Max e Elgels, trouxeram à sua observação para importância do trabalho e dos instrumentos, ao qual o indivíduo se utiliza e da sua vivência com o meio. O trabalho de Vygostky e Montessori começa com crianças deficientes, o que enriquece esses fatores traduzidos pelos dois autores, em que se observa por meio disso, fatores de exclusão ou medicações não seriam a melhor solução para esses indivíduos, mas um meio de socialização, principalmente para as que tem alguma deficiência, mas que podem ser acompanhadas por um educador.

Ambos utilizam termos que traduzem referencias para seus processos de mediação, como signo e símbolo, que iguala ao que Vygotsky interpreta como elemento mediador. “[...] adaptando-o às necessidades infantis e tornando-o auto-educativo, ou seja, capaz de produzir a autonomia na criança, alicerce da liberdade” (Pinto, 2005b, p. 50).

Assim Vygotsky media instrumentos que auxiliam o desenvolvimento humano e suas atividades, e isso com relação direta do homem com o meio (mundo), por isso o processo é mediador, e ele conduz, trazendo esses instrumentos (recursos) propiciando o processo com recursos e instrumentalização favoráveis a isso, e não imposto.

Os Métodos Lúdicos descrevem o quanto o aprendizado se apropria de maneira significativa para o desenvolvimento do aluno, e isso apresentando melhores resultados, o que estimula tanto o aluno, quanto o mediador (professor). No diálogo entre Montessori e Vygotsky eles se encontram muito bem quando registram esse processo, nisso ambos concordam, o que se percebe ainda mais, no que se foi visto nesse artigo, da importância da ludicidade, e do uso do Design na criação de jogos e brinquedos para o ensino; e assim um pleno desenvolvimento do indivíduo nesse processo.

### 3. DISCUSSÕES

De início se apresentam as falas de Vygotsky referente ao lúdico na aprendizagem, sabendo que parte do que ele escreve e aperfeiçoa em seu estudo, bebe das águas de Piaget, ele trata de um estudo sócio-histórico, e a aprendizagem para ele é um processo internalizado no indivíduo, e assim destaca três posições nesse processo, o primeiro, visto que, “[...] a aprendizagem é considerado um processo puramente externo que não está envolvido ativamente no desenvolvimento”. (Vygotsky, 2003, p. 103), a segunda está com base no que ele observa em Piaget, relacionado a perguntas; “[...] que estão muito além do alcance das habilidades intelectuais das crianças é tentar eliminar a influencia da experiência e do conhecimento prévio.” (Vygotsky, 2003, p. 103) E terceiro, que o “[...] desenvolvimento se baseia em dois processos inerentemente diferentes, embora relacionados, em que cada um influencia o outro [...]” (Vygotsky, 2003, p. 103).

Logo se tem o pensamento em que todo esse processo deve ser bem trabalhado e observado, para que assim, não possa trazer frustração no seu desenvolvimento e nem no aprendizado.

Vê-se, num primeiro momento a ideia que se tem é a desassociação do desenvolvimento e da aprendizagem, pois para se ter desenvolvimento, tem que ter experiências vividas, e isso associado a algum conhecimento prévio, então se não foi essa a condição não haveria aprendizado; e isso Vygotsky encontrou em Piaget, pois ele, em suas pesquisas, tenta eliminar a influência do que é prévio. Mas Vygotsky destaca que a busca de novos conhecimentos e experiências trazem o amadurecimento da criança; e para ele o aprendizado é visto como desenvolvimento, e vem “mesclado”. “[...] o

processo de aprendizagem está completa e inseparavelmente misturado com o processo de desenvolvimento”. (Vygotsky, 2003, p. 105), é o que ele reporta em seu estudo. E por fim o desenvolvimento e o aprendizado se combinam, pois para ele acontece de maneira biológica, a aprendizagem vai acontecendo conforme o amadurecimento e a influência do mundo externo. “[...] se baseia em dois processos inerentemente diferentes, embora relacionados, em que cada um influencia o outro.” (Vygotsky, 2003, p. 106).

Por isso, Vygotsky (2003, p. 113) trata do assunto afirmando que o desenvolvimento vem antes da criança frequentar a escola, e que sua vivência está no seu primeiro momento de vida, que é a família e o social. As crianças desenvolvem essa relação facilmente e naturalmente em seus primeiros meses de vida, e assim se estabelece enquanto sujeito de conhecimento, do seu conhecimento, e este é vivenciado e prévio para futuros processos de aprendizagem.

Ele estabelece o que chama de “zona de desenvolvimento proximal”, em que destaca que funções ainda não amadurecidas, podem amadurecer, ou amadurecerão, da mesma maneira que um embrião.

Essas funções poderiam ser chamadas de “brotos” ou “flores” do desenvolvimento, ao invés de “frutos” do desenvolvimento. O nível de desenvolvimento real caracteriza o desenvolvimento mental retrospectivamente, enquanto a zona de desenvolvimento proximal caracteriza o desenvolvimento mental prospectivamente (Vygotsky, 2003, p. 113).

A criança se desenvolve por meio do brincar, ela se educa em si e entre outros, formando seu próprio processo de desenvolvimento genuíno e intuitivo, exercita sentimentos, cria seu mundo, por isso o lúdico é importante e deve ser inserido na aprendizagem.

Para ele, isso representa, o desenvolvimento real e o possível; em que primeiro se destaca o mental, pois é um ciclo completo, e o segundo a de solucionar problemas, que advém da criança ser orientada por indivíduos. Isso para ele é importantíssimo, pois resolveria os problemas dessa “maturação” e o desenvolvimento mental e educacional; e assim saber o que irá acontecer com esse indivíduo de maneira prévia.

O brinquedo e as brincadeiras são fatores contribuintes no processo da imaginação da criança (já que imaginando a criança aprende), o brincar traz as repetições do meio, esse meio que é evidenciado nas falas de Vygotsky, e também do seu cotidiano, a criança explora no brincar o seu maior potencial, interagindo com esse meio, com os indivíduos desse meio, da comunicação, das ações de “liderança”, das suas emoções, enfim, de tudo o que ele pode externalizar, em um “simples” ato de brincar.

Kishimoto (2010, p. 28), cita algo que reforça esse pensamento; “O jogo sempre inclui uma intenção lúdica do jogador”. E, quando se entende o “poder” disso para o aprendizado, isso contribui significativamente e transformadoramente o processo de ensino aprendizagem, principalmente nas etapas iniciais alfabetizatórias.

Em sua hipótese ele não coloca que desenvolvimento não venha a acontecer com o processo de aprendizado, pois esse é mais lento, e não no mesmo grau de desenvolvimento, mas pela zona de desenvolvimento proximal é incompleto, sim, mas que em seu desenvolvimento pode ser identificado, e assim essa relação pode construir o aprendizado, pois se consegue por não ser plenamente completa, se observar como anda o desenvolvimento desse aprendizado.

#### **4. DO BRINCAR E O BRINQUEDO**

Do brincar e do brinquedo, para ele não deve ser só um objeto que traga prazer, mais utilizado para um processo de educar, de aprender, de ser significativo ao aprendizado; a criança considera o brinquedo como algo interessante e reconhecível, por isso é algo importante para o desenvolvimento. O brinquedo faz parte do mundo ilusório ou imaginário da criança, e ela se envolve com isso, ela cria laços de reconhecimento social, reprodutivo e significativo, mesmo que fantasiosamente ela cria relação de aprendizado.

Tizuko Kishimoto (2005), ressalta o brincar em Vygotsky (2003), dessa maneira, o uso do “imaginário”, nesse amadurecimento etário, do livro: Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação, cita:

[...] Dessa forma, a maturação dessas necessidades é de suma importância para entendermos o brinquedo da criança como atividade singular. As crianças querem satisfazer certos desejos que muitas vezes não podem ser satisfeitos imediatamente (Kishimoto, 2005, p. 60).

O jogo deve ser um recurso potencializador dessas reações, para que o aluno se sinta seguro no processo de aprendizagem, pois, ele vai proporcionar organização de seus pensamentos, dando a eles possíveis ações integradoras entre as pessoas que convivem ao seu redor. Tanto com relação aos conhecimentos quanto à produção de novas interações na sala de aula e fora dela. Salles destaca essa importante afirmação:

A infância é o momento mais importante no que se diz respeito ao desenvolvimento, e ele acontece através das brincadeiras sejam elas simbólicas, de regras ou de exercícios, elas promovem interação e respeito, que não só

será usado no momento da brincadeira, mas para toda a sua vida, desenvolvendo a interação, cooperação, autoestima, afetividade pelo professor e os colegas (Salles, 2020. p. 20).

O desenvolver recursos diferenciados, adaptados à realidade e vivência do aluno, com algo que ele já assimilou do conteúdo, se torna relevante e significativo para o aprendizado, no entendimento da criança para ter sentido. O tecnológico em que o Design perceberá, e o como trabalhar de maneira sensível essa percepção para a criação de jogos, brinquedos lúdicos que tragam esse diferencial, que inovem no contexto pedagógico vigente e tragam o processo ensino aprendizagem real e não só teórico esse é o desafio.

É o buscar inovador nesse brincar, porque o brincar pode ser feito de qualquer maneira, mas, trazer a autonomia, o ensinar, independente das ferramentas tradicionais da sala de aula, é trazer o abstrato para o concreto, é trabalhar as percepções cognitivas, sentimentos, o novo de maneira simples e possível. E quando se fala em tecnologia, só se tem a visão do computador, do tablet ou do celular, sim, são instrumentos tecnológicos, mas a tecnologia vai muito além desses. Às vezes esses instrumentos quando não bem direcionados, acabam fazendo o processo inverso.

A brincadeira é livre de tensões, é saudável, dinâmica e ensinável na sua compreensão. O que se aprende e se trás de inovador para os processos de aprendizagem lúdica, e de criação e ideação do design por meio de Montessori e Vygotsky?

Montessori trata esse processo que deve ser observado, que é possível aprender e desenvolver as potencialidades, o respeito, a liberdade, as formações de personalidade e individualidade, pois o ambiente deve estar preparado para recebê-lo, isso trará a liberdade que a criança precisa para florescer, e mais, as suas habilidades físicas e sociais, psicológicas e sentimentais.

Nisso Vygotsky (2003) também reforça, que o aprendizado é associado ao contexto histórico, social e cultural ao qual está inserido, isso impulsiona o desenvolvimento, quanto mais aprende, mais desenvolve, e o meio é fator importante desse processo, e se há todos os recursos que o viabilizem, ai sim, o processo é real e significativo, alcançando o objetivo; pois o aprendizado para ele ocorre por toda a vida.

O Brincar e os Brinquedos fazem parte de uma cultura e de várias civilizações, ela independe do tempo-espaco, é algo histórico e é atual até os dias de hoje, independente do quanto a tecnologia possa ter avançado, e as “distrações” ou até mesmo a nova interação que a tecnologia pode

oferecer por meio de jogos digitais e virtuais, esse processo permanece vívido na concepção humana, e no desenvolvimento do mesmo.

Kishimoto (1999, p. 17), novamente traz uma reflexão sobre o citado acima, e argumenta, que “enquanto fato social, o jogo assume a imagem, o sentido que cada sociedade lhe atribui. É este o aspecto que nos mostra por que, dependendo do lugar e da época, os jogos assumem significação distintas.” Mas não deixam de ser jogos, não se “apagam” no sentido de se desvalorizar, pelo contrário, enriquecem e muitas vezes criam formas (adaptações) para se evidenciar no novo meio, ou no novo contexto que se loca.

Os jogos e brincadeiras antes eram vistas como forma de relaxamento, nas horas de intervalo (lanche), e não era reconhecido como um meio de processo educacional relevante. A partir do século XVIII, essa realidade mudou, o jogo e o brincar passaram a ter importância nesse processo, e é instrumento de aprendizado. Nisso se percebeu a importância de estudiosos como Pestalozzi, Rousseau e Froebel (2001), com a ludicidade para a sala de aula, ou seja, a inovação pedagógica nos conceitos de Ensinar. E por meio do que eles registraram, que era fator indissociável do desenvolvimento, outros estudiosos se debruçaram sobre o tema, e assim a discussão do mesmo alcançou o que se escreve aqui, com a dinâmica educacional de Montessori (1965) e Vygotsky (1984).

Outra característica relevante a ser colocada é o fato de que o homem (ser humano), usa o jogo como algo voluntário, em seus determinados limites de tempo e espaço, em que ao mesmo tempo sendo livre para isso, ela se constitui de regras a serem seguidas para se ter processos de desenvolvimento, e assim cumprir o papel de aprendizado, ao qual se estrutura.

Huizinga (2007) destaca o ideal do jogo como: “uma atividade livre, conscientemente tomada como ‘não-seria’ e exterior à vista habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total.” (Huizinga, 2007, p. 16)

E nesse mesmo sentido este autor trata que o jogo (ludicidade) é elemento cultural (o que vimos anteriormente no texto) e se manifesta em atividades grupais, e até mesmo manifestações bélicas e artísticas; “lo lúdico enquanto fator cultural.” (Huizinga, 2014, p. 23) O que retrata o importante reconhecimento e a capacidade de sintetizar o jogo e suas regras, e isso faz parte do desenvolvimento do homem, da civilização.

E ao se destacar os estudos percebido por esse autor se atualiza em novos contextos o design instrucional, que vem para elevar o nível do conhecimento, ser um facilitador do processo de aprendizagem ativa, pois colabora com materiais didáticos específicos, que estudados nos contextos, auxiliarão as etapas de desenvolvimento desse processo.

Todo jogo educacional deve ser criado com atenção e à realidade do aluno e ao que está sendo ensinado no plano, pois assim, se torna funcional e relevante, por que além do ensino, o lado da diversão e do entreter também fazem parte do processo. O Design Instrucional inova nos conceitos do aprendizado por que viabiliza um contexto multidisciplinar de trabalho, e envolve outras áreas em seu “favor” para que esse processo aconteça.

Esse profissional observa, e tem essa observação mais aguçada por perceber o que está além do que o educador vê, ele torna criativo o processo da aula, quando bem trabalhado, na sua formação, a criação flui com o plano, e com habilidade identificada no assunto abordado, e as potencializa pedagogicamente, e assim as torna mais efetivas e dinâmicas.

[...] uma prática pedagógica afetiva pode fazer uma grande diferença no desenvolvimento e na aprendizagem dos estudantes, quando o professor assume uma postura de mediador, tornando-se uma pessoa significativa, apoiando, facilitando e desafiando os estudantes a construir o conhecimento (Piaget, 1996 *apud* Queiroz, 2020. p. 31).

Filatro (2023) apresenta o design Instrucional como esse identificado acima, em que este é o profissional que atualiza a relação do novo ensinar, domina o conteúdo inovador, e tende a crescer ainda mais. Nos anos 90, esse profissional se torna evidente nas instituições superiores, governo e educação profissionalizante, hoje alcança as escolas, e assim, se espera que cada vez mais possa crescer, pois seu papel é importante, e tem ajudado nos problemas da educação, e assim, transformar em aprendizagens mais ativas.

Como dito por ela e por Cavalcanti, (2017):

A concepção moderna do design se transformou em uma poderosa ferramenta de produção, dominada por especialistas reconhecidos por sua capacidade de projetar artefatos industriais – a princípio, físicos e analógicos, mas, posteriormente, também culturais, digitais e virtuais (Cavalcanti, Filatro, 2017, p. 2).

Trazer a ideia das inteligências múltiplas destacada em partes por Montessori e Vygotsky, sendo estes significativos para o trabalho educacional e alfabetizatório; isso eleva o aprendizado, e oferece uma prática para entender e elaborar materiais didáticos orientados ao curso proposto, assim se constrói novos saberes, e esses saberes não só do docente, mas de todos os envolvidos nesse processo.

O contexto da educação visto antes, chamado de tecnicista tinha a intenção de preparar o indivíduo para o trabalho, e não um indivíduo reflexivo, crítico da sua realidade de mundo, assim o mesmo não “crescia”

pessoalmente, e estava apenas sujeito de um aprendizado controlador. É o que Saviani (2019, p. 383) apresenta:

Acreditava-se que o processo se racionalizava à medida que se agisse planificadamente. Para tanto, era mister baixar instruções minuciosas sobre como proceder com vistas a que os diferentes agentes cumprissem cada qual as tarefas específicas acometidas a cada um no amplo espectro em que se fragmentou o ato pedagógico.

E ainda firmando no que Paulo Freire apresenta como a “educação bancária”, em que “[...] narração de conteúdos que, por isso mesmo, tendem a petrificar-se ou a fazer-se algo quase morto, sejam valores ou dimensões concretas da realidade.” (Freire, 2011, p. 79)

E em outra Freire destaca em seu artigo “A conscientização e alfabetização: Uma nova visão do processo”, fica marcado esse papel, bem como a necessidade de uma educação libertadora, digo, aquela que traga a reflexão por meio do ensinar, a alfabetização não passa a ser só o entendimento da junção de sílabas para formar palavras, mas sim, algo conscientizador, e assim, trazendo métodos educacionais ativos, para essa nova consciência construtiva da realidade.

Ainda nessa compreensão da importância do lúdico e da visão (enquanto papel importante) do Design instrucional nesse contexto; trás uma formação em que se percebe e busca tudo o que foi dialogado nesse artigo, (entre esses autores) pois o mesmo, atua numa série de ações, essas, efetivas do processo educacional, no aprendizado e melhoria deste, contemplando assim a classe de ensino; se torna integral para alcançar a todos.

Saviani (2013, p. 80) novamente destaca aqui que, todo esse processo sendo de fundamental importância tem em seu contexto, “proposta pedagógica cujo ponto de referência, cujo compromisso, seja a transformação da sociedade e não sua manutenção, a sua perpetuação.” Ter realmente um indivíduo educadamente crítico e reflexivo, não só pela alfabetização ou por aprendizado dos conteúdos, mas um alfabetizado de mundo, de realidade do seu mundo, ao qual ele vive, e assim ele ter a capacidade de transformá-lo.

O lúdico faz parte da vida, está nas primeiras experiências de vida do indivíduo, o brincar trás a construção da identidade do ser humano, portanto o brincar, a brincadeira e os jogos, estão dentro, ou seja, do interno do indivíduo e fazem parte da criança, para o desenvolvimento de um adulto ativo, perceptivo e com facilidade de lidar com as situações do mundo exterior. A ludicidade é aprendizagem, e fator importante para o desenvolvimento. Desenvolver de maneira inovadora o brincar, a ideação dos jogos educativos, sem que esses se tornem cansativos e desmotivadores, é perceber que o brincar e toda essa ludicidade, é natural, trás prazer,

satisfação e é algo genuíno e gratuito da personalidade da criança, por isso se desenvolve de maneira espontânea e assim gera o aprendizado significativo e relevante para o mesmo.

O brinquedo e o brincar são uma atividade vista desde sempre nos contextos de socialização, elas trazem a construção do indivíduo e seus valores nesse processo, um processo que partilhar experiências com outros, na ação da brincadeira.

O brinquedo é visto como um elemento afetivo único, ele apresenta traços de significâncias ao desenvolvimento cognitivo, emocional e de aprendizado significativo, ele trás consigo processos sensoriais que enriquecem essa experiência.

Conforme representados pelas figuras 1 e 2, os brinquedos antes eram essencialmente mais primários, considerados hoje como rústicos, pois geralmente eram feitos de madeira, sem interferência cromática, fator que ofuscava relativamente a ludicidade. Também existiam os brinquedos feitos de tecidos (figura 3). O material (tecido), acrescentava de modo importante o fator sensorial, em função de suas características formais, de textura e estética, como visto nas figuras 4 e 5.



Assim pode-se observar que Montessori (1965) (figura 6) se utiliza dessa observação e cria em seu método recursos que se utilizam desse material. Mesmo hoje, vendo que há uma quantidade enorme de

brinquedos em plástico. (o que não é desmerecido, pois esse material também traz uma significação no aprendizado sensorial).

**FIGURA 6**



Fonte: Pinterest.com

Nesse processo o indivíduo, conseguirá se perceber e aprender; pois, trabalhará os seus instintos, vivenciando o prazer do brincar, bem como, identificando o lógico-motor entre outros atributos que o processo pode proporcionar.

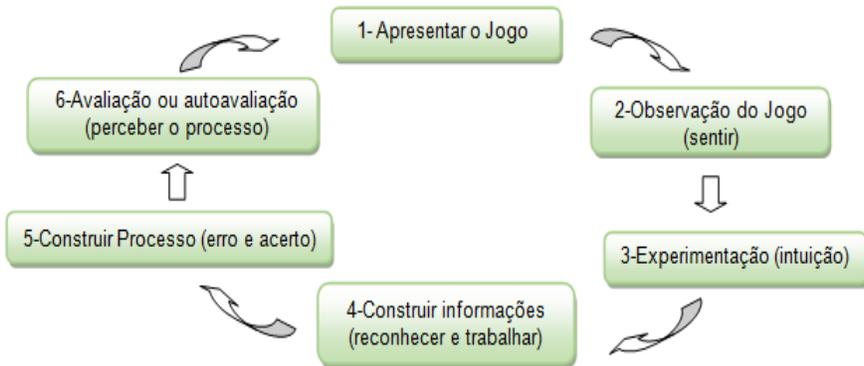
Dessa forma se descreveu nesse estudo, de modo breve, uma demonstração de como funciona o processo do jogo. A descrição que segue explica o fluxograma apresentado pela Figura 7.

1. Apresentar o Jogo: O indivíduo terá um primeiro reconhecimento visual, isso é de extrema importância, pois, identifica a atenção e o desejo que o mesmo pode demonstrar pelo jogo.
2. Observação do Jogo: Nesse momento ele “sentirá” o jogo, aqui o sensorial fará o seu papel no processo de se perceber texturas, formas, movimento, cores, etc. Isso proporciona um autoconhecimento, a descoberta, e isso estimula a curiosidade da criança, que já é algo natural. Segundo Montessori (1965, p. 42) “A observação metódica ou o “método da observação” fundamenta-se na “[...] liberdade de expressão que permite às crianças revelar-nos suas qualidades e necessidades.”
3. Experimentação: Nessa etapa a criança desenvolve a sua intuição, depois de vê e observar o jogo, ela começará a “testar” como pode vincular o jogo, e suas percepções primárias aguçarão a desenvolver uma técnica ou maneira de resolver aquele jogo. Isso eleva a inteligência, pois agora não é só a visão que será executada, as mãos também, criando assim um “mecanismo” motor sensorio do que ele está experimentalizando. Estimula o

pensamento crítico e criativo, uma percepção de independência e autonomia, como Montessori, observa e segundo Moran (2018, p. 4) salienta em que o aluno é o protagonista. “Metodologias ativas são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida.”

4. Construir Informações: Uma vez que o jogo começa a ser testado e reconhecido, começa o processo de trabalho, usa-se a lógica, e o que ele (aluno) já trás de conhecimento, interligando os processos para um resultado válido.
5. Construir Processo: Aqui, depois de interligar as informações, pode-se acompanhar de erro e acerto, e isto é normal, pois faz parte do processo. Piaget (1972b, p. 85) ressalta essa ideia. “Pensar não se reduz em falar, classificar em categorias, nem mesmo abstrair. Pensar é agir sobre o objeto e transformá-lo.”
6. Avaliação ou Autoavaliação: Parte considerada final, o processo foi percebido e aprendido, logo o resultado será apresentado. Luckesi (2005) “É ela que permite tomar conhecimento do que se aprendeu e reorientar o educando para que supere suas dificuldades, na medida em que o que importa é aprender.”

**FIGURA 7** Fluxograma demonstrativo do processo do jogo



Fonte: Os autores.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há muito a se caminhar pela construção do conhecimento e da alfabetização como aprendizado realmente significativo, de trazer à realidade de mundo para os conteúdos programáticos da sala de aula, de estar significando e resignificando o processo de aprendizagem, e perceber que todo indivíduo são únicos no seu processo, e deve ser observado assim, mas que também ele faz parte de um todo, em que sua relação se dá e se constrói por meio do outro.

O nortear das práticas em jogos (brinquedos e brincadeiras) é importante para a saúde cognitiva (mental), física e emocional da criança, além de absorver conhecimentos no campo do raciocínio, criatividade e imaginário, agrega uma enriquecedora diversidade de pensamentos, além de relações efetivas e afetivas, da empatia, por interação grupal, e nisso estipulam-se noções de liderança, regras e habilidades individuais.

O lúdico, é um fator observado e estudado nesse discurso que cá se escreve, apresentando seu papel, e o quanto ele representa para essa nova visão de contexto de aprendizado, o quanto as novas maneiras de se perceber a alfabetização ao mesmo tempo em que simples, podem se tornar inovadoras e diferenciadas, quando ao estudo do Design, que trás a sua profissionalização a tecnologias já estudadas dos conceitos teóricos da educação, e assim, incrementa ao seu processo de criação, de desenvolvimento de um potencial produto (jogos e brinquedos) para assim enriquecer o vasto mundo da Educação.

O brincar é um ato marcante na vida da criança, e brincar também é fator imprescindível de aprendizado, um aprendizado simples, intuitivo e prazeroso. Nas escolas se busca, ou pelo menos se espera, que a brincadeira possa estar dentro dos conteúdos curriculares, o brinquedo, o jogo e as dinâmicas voltadas para esse fim, para dinamizar o processo de conhecimento, de construção. Na ludicidade a criança manifesta e demonstra não só momentos de aprendizagem, mas também manifesta várias atividades fundamentais, o que o cresce enquanto personalidade, caráter e construção do cognitivo. E assim, com toda pesquisa coletada, analisar descrevendo esses apanhados e auxiliando ainda mais o estudo da Ludicidade e do seu aprendizado potencializador do ensino.

Esse artigo não se finda aqui, pelo contrário, ele eleva o pensamento ainda mais à reflexão de novas potencialidades de conhecimento e discussão, abrindo assim a mente para construção criadora e criativa da construção de ideias lúdicas, transformando o pensamento abstrato, em concreto, uma realidade palpável de afetividade e sensações, para desenvolver a ação do

aprender por meio do sensorial, cognitivo e afetivo, dos processos, ao qual todos tem a oportunidade de participar ativamente e construtivamente.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos à FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO AMAZONAS – FAPEAM pelo apoio na publicação do trabalho, especificamente pelo suporte ao projeto “ POSGRAD do PPGD-UFAM 2022-2023”, Processo FAPEAM N. 01.02.016301.03143/2022-20, Edital: RESOLUÇÃO N. 005/2022 – POSGRAD 2022/2023, PPGD/UFAM.

Agradecemos também à Universidade Federal do Amazonas (Ufam) e ao Programa de Pós-Graduação em Design da Ufam (PPGD) pelo apoio na publicação deste artigo.

## **REFERÊNCIAS**

ALMEIDA, A. **Ludicidade como instrumento pedagógico**. Disponível em: <https://avisala.org.br/index.php/assunto/reflexoes-do-professor/o-brincar-e-o-professor-deeducacao-infantil/>. Acesso em: 28 ago. 2020.

ARAÚJO, Elenise Maria. **Design instrucional de uma disciplina de Pós-graduação em Engenharia de Produção**: uma proposta baseada em estratégias de aprendizagem colaborativa em ambiente virtual. Dissertação (Mestrado). Departamento de Engenharia de Produção; Universidade de São Paulo: São Carlos. 2009.

ARAÚJO, L.C. de. **Jogos e materiais pedagógicos na alfabetização e a dimensão material da ação docente**. In: III Congresso Brasileiro de Alfabetização – CONBALF, 2017, Vitória. Anais do III Congresso Brasileiro de Alfabetização: diálogos sobre alfabetização. Vitória: UFES, 2017.

BACICH, L. MORAN, J. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Proposta preliminar segunda versão. Revista. Abril de 2016.

BROUGÈRE, G. **Jogo e educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2002.

CAMBI, F. **História da pedagogia**. Trad. Álvaro Lorencini. São Paulo: Editora Unesp, 1999.

COUTINHO, I.J; ALVES, L.R.G. **Avaliação de jogos digitais com finalidade educativa**: contribuição aos professores. Revista Hipertextus. v. 15. p. 7-28. out. 2016. Disponível em: <http://www.arquivohipertextus.epizy.com/volume15/vol15artigo11.pdf>. Acesso em: 01 set. 2022.

- CÓRIA-SABINI, M.A. **Jogos e brincadeira na Educação Infantil**. Campinas: Papyrus, 2004.
- FREIRE, Paulo. **Conscientização e alfabetização**: uma nova visão do processo. Estudos Universitários: Revista da Universidade do Recife, n. 4, abr./jun. 1963.
- FREIRE, Paulo. **A pedagogia do oprimido**. 50ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.
- FROEBEL, Friedrich A. **A educação do homem**. Tradução de Maria Helena Câmara Bastos. Passo Fundo: UPF, 2001.
- FILATRO, Andrea. **Design Instrucional contextualizado**: educação e tecnologia. 2ª Ed. ed. São Paulo: Senac, 2007.
- FILATRO, Andrea. **Design Instrucional na prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.
- GOULART, C. **Alfabetização em perspectiva discursiva**: a realidade discursiva da sala de aula como eixo do processo de ensino-aprendizagem da escrita. In: Revista Brasileira de Alfabetização. Associação Brasileira de Alfabetização. v.1, n.9 (jan./jun. 2019). Belo Horizonte: ABAlf., 2019.
- HUIZINGA, Jonh. **Homo Ludens**: o jogo como elemento da cultura. 5ª ed. São Paulo: Perspectiva, 2007.
- HUIZINGA, Jonh. **Acerca de los limites entre lo lúdico y lo serio en la cultura**. Madrid/Espanha: Casimira Libros, 2014.
- KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **O brincar e suas teorias**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
- KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **O jogo e a Educação Infantil**. São Paulo: Pioneira, 2002.
- KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **O jogo e a Educação Infantil**. In (Org). Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 1999.
- LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem na escola**: reelaborando conceitos e criando a prática. 2ª ed. Salvador: Malabares Comunicação e Eventos, 2005.
- MATTAR, João. **Design Educacional**: educação a distância na prática. 1ª ed. São Paulo: Artesanato Educacional, 2014.
- MONTESSORI, Maria Tecla Artemesia. **Pedagogia científica**: a descoberta da criança. Tradução Aury Azélia Brunetti. São Paulo: Editora Flamboyant, 1965.
- NORMAN, Donald Arthur. **O design do dia a dia**. Rio de Janeiro: Rocco, 2006.
- PEREIRA, Otacília da Paz. **O design educacional e as competências profissionais: influencia nas seleção de recursos midiáticos**. Dissertação ( mestrado

em tecnologias e inteligência e design digital) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011.

PINTO. M.C. Ed (2005a) **Lev Semionovitch Vygotsky: uma educação dialética.** v. 2. Coleção Memória da Pedagogia. Rio de Janeiro: Ediouro.

PINTO. M.C. Ed (2005b) **Maria Montessori: um indivíduo em liberdade.** v. 3. Coleção Memória da Pedagogia. Rio de Janeiro: Ediouro.

QUEIROZ, Norma Lucia Neris de. **Psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem.** Indaial: UNIASSELVI, 2020.

RODRIGUES, Lúcia Regina Horta; BENFATTI, Eliana de Fátima Souza Salomon; BRAGA, Dilma Bustamante. **O Designer Instrucional e sua função Pedagógica.** Disponível em: <<http://www.ead.unifei.edu.br/~novolivrodigital/geralImpressao.php?CODCAP=58&IdSess=LD16062010082826>>. Acesso em: 16 mai. 2010.

RODRIGUES, José Paz. **Rousseau, grande teórico da educação.** Série Filósofos da Educação. Outubro de 2016. Disponível em: <https://pgl.gal/rousseau-grande-teorico-daeducacao/>. Acesso em: 26 fev. 2019.

SALLES, de Souza Naiara. **A ludicidade na Educação Infantil: A influência do lúdico na aprendizagem.** 2020. 59f. Trabalho de conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia). Centro de Educação. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/17950>. Acesso em: 09 out. 2023.

SECRETARIA DE ALFABETIZAÇÃO. Política Nacional de Alfabetização (PNA). Brasília: Ministério da Educação; 2019.

SAVIANI, Dermeval. **História das ideias pedagógicas no Brasil.** 5ª ed. Campinas-SP. Autores Associados, 2019.

SOUZA, Maria do Rosário Silva de. **A importância do lúdico no desenvolvimento da criança.** Campinas-SP: Unicampi, 2000.

VEIT, Maria Schweitzer; SÁ, Raquel Stela de. **O lúdico e a brincadeira na infância.** Palhoça, UnisulVirtual, 2014.

# REQUISITOS ERGONÔMICOS DE UM NAVIO PATRULHA PARA A AMAZÔNIA

## ERGONOMIC REQUIREMENTS OF A PATROL VESSEL FOR THE AMAZON

Juliana Terra de Oliveira<sup>1</sup>

Franciane da Silva Falcão<sup>2</sup>

Nelson Kuwahara<sup>3</sup>

**RESUMO:** Este trabalho apresenta a fase inicial do desenvolvimento de projeto de pesquisa apoiado pelo Programa CT-Aquaviário/CNPq. O tema do projeto é de estabelecimento de sistema de monitoramento por forças de segurança na Amazônia, com foco em uso de transporte aquaviário. Consta como elemento de estudo e proposição de avanços tecnológicos no setor estudado a melhoria em eficiência, ergonomia e usabilidade de embarcações utilizadas pelas forças de segurança. Na etapa inicial do projeto, no âmbito da temática de desenvolvimento tecnológico dos instrumentos, utilizados em patrulhamento na Bacia Amazônica, este trabalho apresenta estado-da-arte e discussões de parâmetros influenciadores na melhoria da eficiência e ergonomia de lanchas rápidas. Foi realizada a investigação de artigos científicos voltados ao fator humano e ergonomia de embarcações pequenas e rápidas. Os resultados da pesquisa deste trabalho sinalizam 9 diretrizes que deverão orientar a concepção do projeto de acomodações da embarcação, as quais deverão ser numa etapa seguinte validadas com os aspectos reais observados em campo, ambos conjugados deverão compor os dados norteadores da formatação do projeto final de embarcações a serem adotadas pelas forças de segurança que atuam na região.

**PALAVRAS-CHAVE:** Embarcações rápidas, Requisitos Ergonômicos, Patrulhamento, Amazônia.

**ABSTRACT:** This work presents the initial phase of the development of a research project developed in the CT-Aquaviário/CNPq Program. The theme of the project is the establishment of a monitoring system by security forces in the Amazon, focusing on the use of water transport. An element of study and proposition of technological advances in the sector studied is the improvement in efficiency, ergonomics and usability of vessels used by security forces. In the initial stage of the project, within the scope of the technological development of instruments used in patrolling in the Amazon Basin, this work presents state-of-the-art and discussions of influencing parameters in improving the efficiency and ergonomics of speedboats. An investigation of scientific articles focused on the human factor and ergonomics of small fast boats was carried out. The research results of this work indicate 9 guidelines that should guide the design of the vessel's accommodation project, which should be validated in the next stage with the real aspects observed in the field, both combined should compose the guiding data for the formatting of the final project vessels to be adopted by security forces operating in the region.

**KEYWORDS:** Fast vessel, Ergonomic Requirements, Patrolling, Amazon.

---

1 Graduada em Engenharia Naval. Discente do PPGD/UFAM. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3658-4939>.

2 Doutora em Design. Docente do DEG e PPGD/UFAM. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2910-807X>.

3 Doutor em Engenharia de Transportes. Docente do DEG e Coordenador do PPGD/UFAM. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4572-9415>.

## 1. INTRODUÇÃO

Na Amazônia, devido a dimensão continental de aproximadamente 5 milhões de km<sup>2</sup> e com fronteira com outros 5 países, apresenta elevada complexidade no que se refere a atuação de forças de segurança que atuam no combate a crimes ambientais, narcotráfico, pirataria e outros delitos. Tendo em vista que a mobilidade vocacional na região é aquaviária, logo encontra-se nos rios um dos maiores focos de flagrantes e atuação de contraventores. E, portanto, os recursos e ferramentas de mobilidade pelo modal aquaviário é o que merece maior atenção por parte do poder público.

O setor de transporte aquaviário é essencial para promoção do desenvolvimento econômico e social da região Amazônica, principalmente para os municípios em que suas sedes estão próximas dos rios que possibilitam calado suficiente para a navegabilidade. O velho ditado ainda é mais que válido, de que os rios na Amazônia são as estradas para esta região, e logo requer atuação de forças de segurança igualmente às que atuam nas estradas do país. Em verdade o esforço deve ser até maior em face dos inúmeros potenciais crimes que a extensão região está submetida.

Na segunda edição do Programa Armazenamento, Transporte & Abastecimento de Combustíveis (ATAC), realizada em Manaus/AM no mês de março/2022, ficou patente a gravidade da pirataria na Amazônia. Neste fórum o Sindicato das Empresas de Navegação Fluvial no Estado do Amazonas (Sindarma), sinalizou perdas ao setor na ordem de R\$ 27 milhões provocadas pelos piratas que atuam em rios do Amazonas. Os associados do Sindarma, para fazer frente à criminalidade, lançam mão do uso de escolta armada, monitoramento e base de controle com VANT. Já o Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM) indica que os piratas potencializam os riscos ambientais de derramamento e vazamento de combustível, colisão entre embarcações, incêndios, explosões e tombamento no tráfego aquaviário (ICL, 2022).

O Sindicato das Empresas de Navegação Fluvial no Estado do Amazonas (Sindarma) anunciou que em fevereiro de 2018 ocorreu a captura de grupo criminoso que atuando como piratas roubaram de uma única empresa associada o volume de 642 mil litros de gasolina de balsa, provocando prejuízo superior a R\$ 2 milhões. Outros prejuízos decorrentes foram o uso do combustível para movimentação de dragas de grupos de garimpeiros ilegais na região de Manicoré/AM, uso como insumo para venda e compra de drogas, e ainda como fomento e incentivo para prostituição infantil (CNT, 2018a).

O delegado Adriano Félix, da Delegacia Especializada de Roubos, Furtos e Defraudações (DERFD), da Polícia Civil do estado do Amazonas,

sinaliza necessidade de maior quantidade de agentes públicos, viaturas, lanchas e helicópteros para atuar contra o crime de pirataria. O promotor Wesley Machado, do Ministério Público do Amazonas, informa que há má distribuição de forças de segurança na região, pois encontra em Coari/AM, local reconhecido de forte atuação de piratas e traficante, o indicador de 39 policiais para cada 100 mil habitantes, enquanto em outros municípios significativamente menores possuem 250 policiais. A atuação da Polícia Federal e Marinha na Amazônia contra a pirataria na Amazônia tem sido de forma provocada. Eventualmente as forças de segurança atuam de forma conjugada, principalmente em ações de prevenção, de acordo com declarações de Olavo Pimentel, delegado regional da PF do estado do Pará. A atuação de pirataria concentra-se nos rios Amazonas, Madeira e Solimões, nos estados do Amazonas, Pará e Rondônia, bem como na região de tríplice fronteira de Brasil, Colômbia e Peru. A Federação Nacional das Empresas de Navegação Aquaviária – FENAVEGA contabilizaram que no ano de 2016 o montante de roubos e furto foi da ordem de R\$ 100 milhões (CNT, 2018b).

Sob tais problemáticas foi concebido o projeto de pesquisa intitulado “Sistema de monitoramento da navegação na bacia amazônica”, apoiado pelo CNPq no âmbito do Programa de Ciência e Tecnologia Aquaviário e Construção Naval – CT-Aquaviário, com identificação de Processo CNPq N. 407587/2022-5. O projeto teve início em janeiro/2023, está sob a Coordenação de Pesquisadores da USP, e conta como parceiros pesquisadores das universidades: UFAM, UEA, UFRJ e UFSC. Também o projeto conta com as cartas de anuência por sua realização emitidas pela Marinha do Brasil, Federação Nacional das Empresas de Navegação Aquaviária – FENAVEGA e Associação Brasileira para o Desenvolvimento da Navegação Interior – ABANI. Este projeto possui inúmeras metas e objetivos, sendo uma delas a indicação do modelo de embarcação para dar suporte ao sistema de monitoramento e atuação das forças de segurança na Amazônia.

As forças de segurança necessitam de embarcações que realizem tanto o patrulhamento dos rios, em jornadas de longos períodos como semanas e meses, quanto para missões de poucas horas ou dias. Assim, no que concerne à discussão do tema deste trabalho específico, surge o questionamento a ser levantado que é: sob o ponto de vista da engenharia naval, qual seria a embarcação ideal para realizar as ações de patrulhamento da região amazônica?

Overman *et al.* (2002) cita que embarcações pequenas e embarcações de missão especializada são populares para missões de patrulhamento, incluindo proteção de interesses nacionais, interdição, bloqueio, inteligência, defesa contra-ataques navais e aéreos e ações limitadas em terra e

atividades de manutenção da paz. Logo observa-se que as instituições de segurança pública utilizam embarcações pequenas rápidas (lanchas rápidas) para missões de patrulhamento na Amazônia. Porém, estas embarcações por possuírem espaço reduzido, verifica-se que uma necessidade a ser analisada é a questão ergonômica interna para o conforto da tripulação.

Ao longo das pesquisas realizadas para este artigo, observou-se alguns estudos sobre as especificidades dessas embarcações rápidas e das atividades de patrulhamento nessas embarcações, que geraram históricos de sugestões para melhor atender a atividade, ajudando a prover melhores resultados. Diante disto, a questão principal desta fase inicial do projeto é: Quais requisitos já foram levantados para a ergonomia de embarcações pequenas rápidas (lanchas)? Assim, este trabalho tem como um de seus focos principais os estudos e identificação de fatores humanos em missões de patrulhamento com lanchas rápidas e sobre a busca de melhorias ergonômicas nessas embarcações.

## **2. CONCEITOS E ESTADO-DA-ARTE**

### **2.1 Terminologia e conceitos**

O termo “tripulação” é utilizado como conjunto de pessoas que guarnecem um navio ou que trabalham em uma aeronave. Voltado à esta pesquisa, este termo foi utilizado para a busca de melhorias ergonômicas e questões de fator humano à tripulação de uma lancha rápida. Associados a este conceito, foram encontrados outros termos-chave importantes para o desenvolvimento desta pesquisa, como requisitos ergonômicos de embarcações pequenas, embarcações rápidas e partes internas de embarcações. Estes conceitos são fundamentais para o leitor no entendimento das publicações e linguagem relacionados à área de construção naval, direcionados à ergonomia.

Buscando uma resposta voltada ao projeto de navios, consta que sendo o navio um sistema complexo composto de diversos subsistemas integrados, o projeto do navio, de igual modo, requer um processo integrado de tomada de decisão. Inicialmente, o paradigma de projeto era baseado em espiral (Evans, 1959), que de modo simples integrava etapas sequenciais e repetitivas de projeto, onde a cada iteração o grau de precisão e detalhamento era aumentado. O resultado deste processo, contudo, era fundamentalmente dependente do ponto de partida, isto é, das estimativas iniciais das variáveis de projeto, e da experiência dos projetistas.

Atualmente, o paradigma de projeto envolve uma abordagem holística, paramétrica, multidisciplinar, baseada em otimização multi-objetivo, e considera o ciclo de vida do navio, conforme estabelecido por Papanikolau (2010), e aplicado em Papanikolau *et al.* (2011), Zaraphonitis *et al.* (2013), Koepke *et al.* (2014), Skoupas *et al.* (2019) e Kondratenko *et al.* (2021). Esta abordagem presume o desenvolvimento e integração de ferramentas computacionais de projeto paramétrico para elaboração automatizada de alternativas de projeto, envolvendo a forma do casco, a resistência ao avanço e o sistema propulsivo, os critérios de estabilidade intacta e avariada, o projeto estrutural, além da definição da capacidade de transporte, dos custos de construção e de operação, e indicadores econômicos como valor presente líquido e taxa de frete requerida.

## 2.2 Caracterização do sistema de segurança atual

A região da Amazônia Ocidental é atendida com 5 (cinco) navios da Marinha do Brasil, que compõem a Flotilha do Amazonas, composta por 02 (dois) Navios-Patrolha Fluviais Classe “Pedro Teixeira”, conforme pode-se visualizar na Figura 1, e 03 (três) Navios-Patrolha Fluviais Classe “Roraima”, representado na Figura 2.

**FIGURA 1** Navio-Patrolha Fluvial Classe “Pedro Teixeira”.



Fonte: Brasil, (2023).

**FIGURA 2** Navio Patrulha Fluvial Classe “Roraima”.



Fonte: Brasil, (2023).

As especificações do Navio-Patrolha Fluvial Classe “Pedro Teixeira” são as seguintes: Deslocamento – 950 toneladas, Comprimento – 63,74 metros, Calado máximo – 2,5 metros, Boca – 9,71 metros, Altura do mastro – 16,7 metros, Tripulação (Lotação) – 81 militares, Tropa e Equipamentos: pode transportar cerca de 30 Fuzileiros Navais, sendo equipado com duas LAR (Lancha de Ação Rápida). É dotado também com consultório médico e odontológico, além de enfermaria.

As especificações do Navio Patrulha Fluvial Classe “Roraima” são as seguintes: Deslocamento: 340 ton. (padrão) e 364 ton. (carregado), Dimensões: 46,30 m de comprimento, 8,45 m de boca e 1.80 m de calado máximo, Propulsão: dois motores Volvo Penta a diesel gerando 2.200Hp, acoplados a dois eixos, Velocidade: cruzeiro de 11 nós e máxima de 17 nós, Raio de Ação: 6.000 milhas náuticas à 11 nós, com autonomia de 30 dias, Armamento: 1 canhão Bofors L/70 de 40 mm; 2 metralhadoras Oerlikon 20 mm; 6 metralhadoras 12.7 mm (.50) e 2 morteiros de 81 mm, Sensores: 2 radares de navegação, Tropa e Equipamentos: pode transportar fuzileiros navais, sendo equipado com duas LAR – Lancha de Ação Rápida. É dotado também com consultório médico e dentário, além de enfermaria, Tripulação: Comandante e 4 oficiais; 13 suboficiais e sargentos; e 38 cabos marinheiros.

Outro conjunto de forças de segurança que se utilizam de embarcações e sistema integrado, através de estações/navios, conjugado com embarcações rápidas (lanchas) para atuar na segurança da região de influência das bacias hidrográficas, é apoiado no âmbito do Programa Nacional de Segurança nas Fronteiras e Divisas (VIGIA), do Ministério da Justiça e Segurança Pública. Através de tal programa foram disponibilizadas e ainda estão em sendo construídas novas bases. As Figuras 3 e 4, representam respectivamente as bases Arpão 1 e Arpão 2.

**FIGURA 3** Base Fluvial Arpão 1



Fonte: G1-Amazonas, (2020).

**FIGURA 4** Base Fluvial Arpão 2



Fonte: Governo do Estado do Amazonas, (2023).

### 2.3 As condições ergonômicas nas embarcações

As embarcações utilizadas pelas forças de segurança na Amazônia realizam patrulhamentos e/ou fixação temporária ao longo das calhas dos rios, com vistas a manter a presença do estado em tal região, e atuar preventivamente e ostensivamente para coibir práticas delituosas. O período de permanência dos agentes da lei em tais embarcações varia de horas, dias, semanas e até meses.

Assim, um dos objetivos do projeto “Sistema de monitoramento da navegação na bacia amazônica” é de propor modelos de embarcações que atendam adequadamente o modelo de logística requerida para cobertura da região, e ao mesmo tempo que a interação dos usuários com os recursos presentes nas embarcações sejam eficientes e adequados aos usuários.

A ergonomia é um dos parâmetros essenciais para que a tripulação tenha uso adequado para o seu conforto, saúde e eficiência operacional de tais relevantes instrumentos de atuação do estado na região. A título de exemplo tem-se, apenas no item acomodações nas embarcações a demanda por significativas intervenções ergonômicas para prover os parâmetros adequados segundo Normas Regulamentadoras (NR) e fatores de adequada usabilidade. A Figura 5 mostra o cenário do ambiente de acomodação de uma embarcação norte-americana no período da segunda guerra mundial. Já a Figura 6, ilustra a configuração de acomodações dos navios americanos pós-guerra.

**FIGURA 5** Condições de acomodações em navios americanos na 2ª Guerra mundial.



Fonte: O Poder Naval, (2022).

**FIGURA 6** Condições de acomodações em navios americanos pós-guerra Vietnã.



Fonte: O Poder Naval, (2022).

Membros da equipe do projeto “Sistema de monitoramento da navegação na bacia amazônica”, participaram da missão de treinamento em

embarcações da Flotilha Amazonas da Marinha do Brasil, no período de 01 a 06/09/2023. Pode-se constatar que as embarcações demandam melhorias em alguns de seus setores e processos com vistas à usabilidade apropriada aos seus tripulantes, dentre eles as acomodações de forma análoga com os da força norte americana. Não obstante, em face da tramitação de processos para formalização de termos de confidencialidade, até o presente momento não são possíveis divulgações de casos concretos, e seus registros efetivos.

Como elemento de partida inicial do projeto, no que se refere à ergonomia dos equipamentos utilizados pelas forças de segurança na Amazônia, este trabalho procede com avaliação dos estado-da-arte sobre os parâmetros ergonômicos relacionados com as embarcações rápidas.

### **3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Para o levantamento de dados deste artigo foi realizada uma pesquisa exploratória e descritiva relatada, e o delineamento se obteve através de um estudo bibliográfico por meio do método da revisão sistemática, realizada em três fases: definição do protocolo de pesquisa, análise de dados e síntese do resultado (Ferenhof; Fernandes, 2016).

Definição do protocolo de pesquisa: a) Questão de pesquisa: A questão formulada para guiar este estudo é: Quais requisitos já foram levantados para a ergonomia de embarcações pequenas rápidas (lanchas)?, b) Estratégia de busca: A estratégia de busca utilizou as seguintes expressões: (ergonomia OR ergonomics OR “human factors” OR requisitos OR requirements OR “ergonomics requirements” OR “construction requirements” OR “requisitos ergonômicos” OR “requisitos de construção” OR “requisitos projetuais”) AND (embarcação OR vessels OR poltrona OR assento suspenso OR armazenamento OR “partes internas de embarcação” OR “boat interior parts”).

Bases de dados consultadas: a) Periódicos Capes: selecionada por ser um dos maiores acervos científicos virtuais do Brasil, que reúne e disponibiliza conteúdos produzidos nacionalmente e outros assinados com editoras internacionais a instituições de ensino e pesquisa no Brasil. Utiliza mais de 49 mil periódicos com texto completo e 455 bases de dados de conteúdo diversos, como referências, patentes, estatísticas, material audiovisual, normas técnicas, teses, dissertações, livros e obras de referência. b) Blucher Proceedings: é a publicação exclusiva de anais de eventos (em inglês, “proceedings” ou “conference proceedings”) on-line, apoiado pela Editora Blucher. O conteúdo são trabalhos acadêmicos da mais alta qualidade apresentados em eventos científicos. Por meio dele, publicam-se trabalhos com ênfase em

disciplinas essenciais do conhecimento nas áreas de Química, Engenharia Civil, Mecânica e de Materiais, Saúde, Botânica, Educação, Design, permitindo a rápida disseminação dos conhecimentos produzidos.

Critérios para seleção dos artigos (critérios de inclusão ou exclusão): Para seleção dos artigos utilizou-se um processo de triagem baseado em duas etapas, de acordo com Brereton *et al.* (2007). Na primeira etapa foram lidos títulos, resumos e palavras-chave e eliminados os artigos que claramente não tratavam da questão de pesquisa. Artigos cujo resumo e título não tornam indubitável o escopo do trabalho, foram mantidos para leitura na segunda etapa. Na segunda etapa os textos foram lidos por completo e foram considerados para o escopo desta pesquisa artigos que estavam de acordo com os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos (ver Quadro 1).

**QUADRO 1 RESUMO DA SELEÇÃO DE ARTIGOS A PARTIR DO PROTOCOLO DE BUSCA E CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO DOS TRABALHOS**

<b>PROTOCOLO DE BUSCA – FEVEREIRO DE 2023</b>		
Quais requisitos já foram levantados para a ergonomia de embarcações pequenas rápidas (lanchas)?		
	<b>BASE DE DADOS</b>	
	<b>BLUCHER PROCEEDINGS</b>	<b>PERIÓDICOS CAPES</b>
Busca pelas palavras: Embarcação e Ergonomia	1	0
Estratégia de busca: (ergonomia OR ergonomics OR “human factors” OR requisitos OR requirements OR “ergonomics requirements” OR “construction requirements” OR “requisitos ergonômicos” OR “requisitos de construção” OR “requisitos projetuais”) AND (embarcação OR vessels OR poltrona OR assento suspenso OR armazenamento OR “partes internas de embarcação” OR “boat interior parts”)	0	22
Somente artigos de periódicos	0	22
Língua inglesa	0	22
Áreas de conhecimento: Engenharia Naval, Design de lanchas.	1	22
Total	23 artigos	
Remoção dos artigos duplicados	Não houve	

<b>PROTOCOLO DE BUSCA – FEVEREIRO DE 2023</b>		
Quais requisitos já foram levantados para a ergonomia de embarcações pequenas rápidas (lanchas)?		
	<b>BASE DE DADOS</b>	
	<b>BLUCHER PROCEEDINGS</b>	<b>PERIÓDICOS CAPES</b>
Seleção de Artigos, 1.ª triagem: exclusão dos artigos que claramente não tratavam do escopo da pesquisa.	(23 – 14) = 9 artigos	
Seleção de Artigos, 2.ª triagem: artigos que apresentam soluções de ergonomia e fator humano em embarcações.	9 artigos	
Seleção de Artigos, 3.ª triagem: exclusão dos métodos repetidos (consideração da fonte primária).	Não houve	
Extração de dados: parâmetros de classificação (Daniilidis <i>et al.</i> , 2011); análise conforme as três fases críticas (Holmqvist & Persson, 2003).	9 métodos	

Fonte: Elaborado pelos autores, (2023).

#### **4. ANÁLISE DE DADOS**

Avaliação da qualidade dos artigos para o objetivo deste estudo (critérios de seleção dos artigos para análise): a) Foram utilizados os critérios de inclusão e exclusão já citados anteriormente, os artigos selecionados para análise bibliométrica e sistemática passaram por leitura dinâmica dos documentos na íntegra, sendo excluídos os trabalhos que não apresentassem como objetivo a descrição da questão desta pesquisa. A análise bibliométrica compreendeu a análise do número de ocorrências como: artigos mais citados, países com maior número de artigos e área do conhecimento com maior número de artigos. A análise sistemática, feita a partir da matriz de conteúdo, compreendeu a interpretação do autor sobre as relações observadas entre os requisitos encontrados, os conceitos e abordagens utilizadas, entre outros. b) Tópicos para extração de resultado (para síntese de dados): Para a extração de dados buscou-se artigos que possuíam análises científicas sobre questões ergonômicas e de fator humano em embarcações pequenas rápidas e em atividades de patrulhamento realizadas nestas embarcações.

Assim, se construiu uma matriz de análise do conteúdo, explicitando a informação relevante que poderá ser utilizada na concepção de uma nova lancha rápida para atividades de patrulhamento que seja ergonomicamente viável aos tripulantes, diminuindo perdas de desempenho. Logo,

no Quadro 2 estão relacionados os artigos escolhidos que compunham o escopo da pesquisa.

**QUADRO 2 – ARTIGOS QUE COMPÕE O ESCOPO DA PESQUISA**

AUTOR/ANO	ARTIGO	INFORMAÇÃO RELEVANTE PARA A PESQUISA
Overman/2002	Patrol Craft Requirements and Technology Predictions Through 2020	Melhorias na capacidade de sobrevivência da tripulação, meios de combate à incêndios e controle de inundações deverão ser bem estabelecidos e as subdivisões estruturais são incorporadas ao projeto. Sistemas leves de combate a incêndio são instalados em pequenas embarcações para segurança. Sistemas de sonar compactos e leves acoplados a sistemas de navegação são necessários à medida que a velocidade aumenta; possivelmente, sistemas automáticos pré-programados de obstrução e prevenção de colisões podem ser incorporados em embarcações menores.
Fosha/2002	Small Boat Recovery Task Performance in a Moving Environment	Melhorias no design do comando da embarcação, pois foi verificada perda de desempenho do operador da embarcação em condições de movimentos mais severos. Os operadores muitas vezes tinham que operar a embarcação com apenas uma mão, e se apoiar com outra para não cair.
Chan/ 2006	Factors contributing to officers' fatigue in high-speed maritime craft operations	Proposta de um período de descanso suficiente à tripulação da embarcação, devido a fadiga causada pelos traslados rápidos.
Myers/2012	Effectiveness of Suspension Seats in Maintaining Performance Following Military High-Speed Boat Transits	Utilização de assentos de suspensão em barcos infláveis rígidos ajudam as equipes de embarque marítimo a manter o desempenho da corrida durante a fase pós-trânsito de alta velocidade.
Henrietta/ 2015	Effect of reclining a seat on the discomfort from vibration and shock on fast boats	Aceitação de assentos reclinados para lanchas rápidas para melhoria do conforto na viagem.
Gauthier/ 2019	Control and automation systems onboard the vessel: Lessons in human-centered design learned from 20 years of marine occurrences in Canada.	Utilização do método human-centred design (HCD) para o design de sistemas de navegação para ajudar nas questões de erro de uso durante operações marítimas, causadas pelo fator humano.

AUTOR/ANO	ARTIGO	INFORMAÇÃO RELEVANTE PARA A PESQUISA
Zabtockki/2021	Selected issues in universal design of yachts for people with disabilities	Retirada de barreiras (superfícies irregulares e escorregadias) para melhor mobilidade do pessoal dentro da embarcação. Design correto das rotas de tráfego.
Russell/ 2022	Development and testing of a tool to measure the organizational safety climate aboard US Navy ships	Desenvolvimento de ferramenta para medir o clima de segurança organizacional a bordo, que identificou que um ambiente de trabalho positivo surge como um fator de proteção fundamental, associado a menos acidentes
Duncan/ 2022	The Effect of Wave Motion Intensities on Performance in a Simulated Search and Rescue Task and the Concurrent Demands of Maintaining Balance.	Inclusão de recursos atencionais que competem entre controle do equilíbrio e a vigilância, visto que a medida que a magnitude do movimento da embarcação aumentava, o desempenho da atividade SAR diminuía, acompanhada de ativação muscular dos membros inferiores e no número de passos dados.

Fonte: Elaborado pelos autores, (2023).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa dos dados foi realizada entre fevereiro e março de 2023, e retornou um total de 23 artigos, onde 22 eram em inglês, e apenas 9 conseguiram extrair dados para compor o objetivo da pesquisa. A estratégia de raciocínio adotada para explorar e discutir o objetivo deste artigo é a de que melhorias ergonômicas e de fator humano beneficiarão na concepção de uma nova lancha rápida para patrulhamento na Amazônia.

Overman (2005) menciona que as embarcações de patrulha fazem parte dos inventários navais e da guarda costeira mundial há décadas, sendo a embarcação de patrulha estereotipada um monocasco rápido realizando patrulha costeira e interdição. As embarcações de patrulha continuarão a ser a espinha dorsal e o principal navio de uma marinha pequena.

Neste estudo, como questões de fator humano, ele propõe como mudanças futuras nessas embarcações as melhorias na capacidade de sobrevivência da tripulação, meios de combate à incêndios e controle de inundações deverão ser bem estabelecidos e as subdivisões estruturais são incorporadas ao projeto. Sistemas leves de combate a incêndio são instalados em pequenas embarcações para segurança. Sistemas de sonar compactos e leves acoplados a sistemas de navegação são necessários à medida que a velocidade aumenta; possivelmente, sistemas automáticos pré-programados de obstrução e prevenção de colisões podem ser incorporados em embarcações menores.

Já Fosha (2002) investigou o desempenho do operador em uma tarefa simulada de recuperação de uma embarcação pequena. Onde no estudo foi observada uma diminuição no desempenho da tarefa e um aumento na conclusão da tarefa com uma mão com aumento do movimento. Essas descobertas informaram recomendações de projeto de sistema para melhorar o desempenho da tarefa sob condições de alto movimento no ambiente operacional. Neste estudo foi proposto melhorias no design do comando da embarcação, pois foi verificada perda de desempenho do operador da embarcação em condições de movimentos mais severos. Os operadores muitas vezes tinham que operar a embarcação com apenas uma mão, e se apoiar em outra para não cair.

Por outro lado, Chan (2006) investigou a diferença no nível de fadiga induzida pela operação de embarcações marítimas de alta velocidade entre oficiais diurnos e noturnos. Os fatores demográficos e relacionados ao trabalho que contribuem para a fadiga também foram explorados. Em seu estudo foi dada a proposta de um período de descanso suficiente à tripulação da embarcação, devido à fadiga causada pelos traslados rápidos.

Myers (2012) em sua pesquisa investigou se os assentos de suspensão instalados em barcos infláveis rígidos (RIB) poderiam ajudar as equipes de embarque marítimo a manter o desempenho da corrida durante a fase pós-trânsito de alto risco e concluiu que a utilização destes assentos permitiu que os passageiros mantivessem seu desempenho de corrida em distâncias pré-trânsito após trânsitos de alta velocidade de 3 horas em condições de mar calmo e agitado.

Outro estudo relacionado para esta pesquisa foi a de Henrietta (2015), que investigou a influência da reclinção de um assento no desconforto causado pelo movimento do barco rápido e se o desconforto pode ser previsto pelos valores gerais do passeio de acordo com os padrões, uma vez que passageiros e tripulantes de lanchas rápidas podem sofrer vibrações de corpo inteiro e choques mecânicos de grande magnitude que podem apresentar riscos à saúde e causar desconforto. Neste estudo concluiu-se que deveria ser proposta a aceitação de assentos reclinados para lanchas rápidas para melhoria do conforto na viagem.

Em 2019, Gauthier em seu estudo levantou que os sistemas de controle e automação da embarcação que não são projetados de acordo com o projeto centrado no ser humano (HCD) e os princípios de codificação correm o risco de serem usados de forma inadequada ou incorreta pelas tripulações ou pilotos da embarcação. Neste estudo ela propõe a utilização do método human-centred design (HCD) para o design de sistemas

de navegação para ajudar nas questões de erro de uso durante operações marítimas, causadas pelo fator humano.

Já Zabłocki (2021) em sua pesquisa apresenta os princípios gerais de construção de um iate à vela projetado para pessoas com deficiência múltipla. Esta pesquisa foi levada em consideração, devido alguns aspectos importantes mencionados, que podem ajudar na operacionalidade de uma embarcação rápida para patrulhamento, como a proposta de retirada de barreiras (superfícies irregulares e escorregadias) para melhor mobilidade do pessoal dentro da embarcação, além do design correto das rotas de tráfego.

Russell (2022) especifica em seu estudo que o clima de segurança é um fator humano crítico que pode aumentar os comportamentos relacionados à segurança e reduzir os acidentes. Nesta pesquisa relata um programa de três fases de desenvolvimento e validação de uma ferramenta de pesquisa de clima de segurança iniciada pelas Forças Navais de Superfície dos EUA após vários acidentes e quase acidentes. Em sua conclusão propôs o desenvolvimento de ferramenta para medir o clima de segurança organizacional a bordo, que identificou que um ambiente de trabalho positivo surge como um fator de proteção fundamental, associado a menos acidentes.

Ainda em 2022, Duncan examina como a intensidade dos movimentos das ondas afeta o desempenho de uma tarefa simulada de busca e salvamento (SAR), onde conclui que o desempenho da tarefa SAR e controle de equilíbrio podem ser impedidos por movimentos de alta magnitude da embarcação. Ele propôs a inclusão de recursos atencionais que competem entre controle do equilíbrio e a vigilância, visto que à medida que a magnitude do movimento da embarcação aumentava, o desempenho da atividade SAR diminuía, acompanhada de ativação muscular dos membros inferiores e no número de passos dados.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Através do objetivo de encontrar estudos científicos realizados relacionados ao fator humano em missões de patrulhamento com lanchas rápidas e sobre a busca de melhorias ergonômicas nessas embarcações, os 9 artigos escolhidos podem agregar requisitos à concepção ergonômica de uma lancha rápida para patrulhamento na Amazônia.

É proposto que os requisitos abaixo relacionados sejam levados em conta no momento da projeção das acomodações, sendo eles:

1. Aplicação de melhorias na capacidade de sobrevivência da tripulação, meios de combate à incêndios e controle de inundações deverão ser bem estabelecidos e as subdivisões estruturais são

incorporadas ao projeto. Sistemas leves de combate a incêndio são instalados em pequenas embarcações para segurança. Sistemas de sonar compactos e leves acoplados a sistemas de navegação são necessários à medida que a velocidade aumenta; possivelmente, sistemas automáticos pré-programados de obstrução e prevenção de colisões podem ser incorporados em embarcações menores.

2. Aplicação de melhorias no design do comando da embarcação, incluindo opções de apoio às duas mãos do operador da embarcação.
3. Propor um período de descanso suficiente à tripulação da embarcação, devido a fadiga causada pelos traslados rápidos.
4. Utilização de assentos suspensos na embarcação, fim evitar perda de desempenho da tripulação nas atividades de patrulhamento.
5. Utilização de assentos reclináveis, para maior conforto da tripulação.
6. Utilização do método human-centred design (HCD) para o design de sistemas de navegação para ajudar nas questões de erro de uso durante operações marítimas, causadas pelo fator humano.
7. Retirada de barreiras (superfícies irregulares e escorregadias) para melhor mobilidade do pessoal dentro da embarcação, além do design correto das rotas de tráfego.
8. Desenvolvimento de ferramentas para medir o clima de segurança organizacional a bordo, a fim de propor um ambiente de trabalho positivo como um fator de proteção fundamental, associado a menos acidentes.
9. Inclusão de recursos atencionais que competem entre controle do equilíbrio e a vigilância, visto que à medida que a magnitude do movimento da embarcação aumenta, o desempenho da atividade SAR diminui, acompanhada de ativação muscular dos membros inferiores e no número de passos dados.

Diante as propostas elencadas de pesquisas científicas, acredita-se que a concepção de uma nova lancha de ação rápida para atividades de patrulhamento, que seja economicamente viável é interessante visto os riscos que a tripulação destas embarcações têm tanto na atividade, quanto no transporte.

A partir de tais informações geradas nesta primeira etapa do estudo, poder-se-á dialogar com as forças de segurança que atuam na Amazônia para aferir a pertinência e aderência dos requisitos prospectados, inclusive procedendo comparações com as embarcações já em uso. A conjugação de tais informações possibilitará em conjunto de dados para proposição de modelagem mais adequada das embarcações a serem sugeridas para os futuros modelos para a região.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO AMAZONAS –FAPEAM pelo apoio na publicação do trabalho, especificamente pelo suporte ao projeto “POSGRAD do PPGD-UFAM 2022-2023”, Processo FAPEAM N. 01.02.016301.03143/2022-20, Edital: RESOLUÇÃO N. 005/2022 – POSGRAD 2022/2023, PPGD/UFAM”.

Agradecemos também o apoio do CNPq ao “Projeto de um Sistema de Monitoramento da Navegação na Bacia Amazônica”, Processo CNPq N. 407587/2022-5. Aprovado na Chamada CNPq/MCTI/FNDCT N. 014/2022 – Desenvolvimento de CT&I para os Setores de Transporte Aquaviário e Construção Naval – Coordenação USP, Prof. Dr. André Bergsten Mendes.

## REFERÊNCIAS

Agência CNT Transporte Atual. **Amazônia: falta polícia, sobram piratas.** Confederação Nacional do Transporte – CNT, Brasília, 12 mar. 2018. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/agencia-cnt/amazonia-falta-policia-sobram-piratas>. Acesso em: 10 set. 2022.

Agência CNT Transporte Atual. **Quadrilha é presa por maior furto de combustível do Amazonas.** Confederação Nacional do Transporte – CNT, Brasília, 06 fev. 2018. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/agencia-cnt/roubo-carga-regiao-amazonica-gasolina>. Acesso em 10 set. 2022.

BRERETON, Pearl *et al.* Lessons from applying the systematic literature review process within the software engineering domain. **Journal of Systems and Software**, v. 80 (4), p. 571-583, April 2007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jss.2006.07.009>.

CHAN, C H Chetwyn *et al.* Factors contributing to officers’ fatigue in high-speed maritime craft operations. **Applied Ergonomics**, v. 37, p. 565–576, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2005.11.003>.

EVANS, J. H. Basic design concepts. **Journal of American Society for Naval Engineers**, v. 71, n. 4, p. 671-678, 1959. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1559-3584.1959.tb01836.x>.

FERENHOF, Helio; FERNANDES, Roberto. **Passo-a-passo para construção da revisão sistemática e bibliometria utilizando a ferramenta Endnote®**. Florianópolis: IGCI, 2016.

FIQUE POR DENTRO. Base fluvial é inaugurada no Amazonas para dar suporte a operações de combate ao narcotráfico. **G1-Amazonas**, Manaus, 4 ago. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2020/08/04/base-fluvial-e-inaugurada-no-am-para-dar-suporte-a-operacoes-de-combate-ao-narcotrafico.ghtml>. Acesso em: 11 set. 2023.

FOSHA, Rebecca A. *et al.* Small Boat Recovery Task Performance in a Moving Environment. **Human Factors**, p. 1-12, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1177/00187208211065504>.

GALANTE, Alexandre. **A evolução das condições de habitabilidade em navios de guerra**. O Poder Naval, 26 out. 2022. Disponível em: <https://www.naval.com.br/blog/2012/10/26/a-evolucao-das-condicoes-de-habitabilidade-em-navios-de-guerra/>. Acesso em: 11 set. 2023.

GAUTHIER Michelle *et al.* Control and automation systems onboard the vessel: Lessons in humancentered design learned from 20 years of marine occurrences in Canada. **Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society**, v. 63 (1), p. 1000-1004, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1177/1071181319631066>.

HOWART, Henrietta V C; GRIFFIN, Michael J. Effect of reclining a seat on the discomfort from vibration and shock on fast boats. **Ergonomics**, v. 58, p. 1151-1161, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1080/00140139.2014.961970>.

Instituto Combustível legal – ICL. **Fiscalização de fronteiras e pirataria nos rios são os maiores desafios no combate aos crimes de combustíveis na Região Amazônica**. ICL, Rio de Janeiro, 5 abr. 2022. Disponível em: <https://institutocombustivellegal.org.br/fiscalizacao-de-fronteiras-e-pirataria-nos-rios-sao-os-maiores-desafios-no-combate-aos-crimes-de-combustiveis-na-regiao-amazonica/>. Acesso em: 8 set. 2022.

KOEPKE, Martin *et al.* **CONTiOPT – Holistic optimization of high efficiency and low emission containership**. Proceedings of the 5th Conference on Transport Solutions: from research to deployment. European Transport Research Arena, TRA 2014, Paris, 2014.

KONDRATENKO, Aleksander A. *et al.* A holistic multi-objective design optimization approach for arctic offshore supply vessels. **Sustainability**, v. 13, n. 10, p. 5550, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13105550>.

MYERS, Stephen D *et al.* Effectiveness of suspension seats in maintaining performance following military high-speed boat transits. **Human Factors**, v. 54, p. 264-276, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1177/0018720811436201>.

OVERMAN, Jack P. *et al.* Patrol craft requirements and technology predictions through 2020. **Naval Engineers Journal**, p. 117-141, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1559-3584.2002.tb00159.x>.

PAPANIKOLAOU, Apostolos. Holistic ship design optimization. **Computer-Aided Design**, v. 42, n. 11, p. 1028-1044, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cad.2009.07.002>.

PAPANIKOLAOU, Apostolos. *et al.* **Integrated design and multi-objective optimization approach to ship design**. Proceeding of The International Conference on Computer Applications in Shipbuilding, ICCAS2011, Trieste, 2011. DOI: 10.3940/rina.iccas.2011.50.

PICHLER, Rosimeri Franck; MERINO, Giselle S. A. D. Design e tecnologia assistiva: uma revisão sistemática de modelos de auxílio à prática projetual de dispositivos assistivos. **Estudos em Design**, v. 25, p. 25-49, 2017. DOI: <https://doi.org/10.35522/eed.v25i2.483>.

RUSSELL, Dale W.; RUSSELL, Cristel Antonia; LEI, Zhike. Development and testing of a tool to measure the organizational safety climate aboard US Navy ships. *Journal of Safety Research*, v. 80, p. 293–301, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2021.12.012>

Secretaria de Estado de Infraestrutura. **Governo do Amazonas conclui reforma da embarcação que irá abrigar a Base Arpão II**. Governo do Estado do Amazonas, Manaus, 10 mar. 2023. Disponível em: <https://www.seinfra.am.gov.br/governo-do-amazonas-conclui-reforma-da-embarcacao-que-ira-abrigar-a-base-arpao-ii/>. Acesso em: 11 set. 2023.

SKOUPAS, Sotiris; ZARAPHONITIS, George; PAPANIKOLAOU, Apostolos. Parametric design and optimisation of high-speed ro-ro passenger ships. **Ocean Engineering**, v. 189, p. 106346, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2019.106346>.

SONEGO, Monique; ECHEVESTE, Márcia Soares. Seleção de métodos para modularização no desenvolvimento de produtos: revisão sistemática. **Production**, v. 26, p. 476-487, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-6513.138413>.

ZABŁOCKI, Marek *et al.* Selected issues in universal design of yachts for people with disabilities. **Polish Maritime Research**, v. 28, p. 4-15, 2021. DOI: <https://doi.org/10.2478/pomr-2021-0030>.

ZARAPHONITIS, George; BOULOUGOURIS, Evangelos; PAPANIKOLAOU, A. **Multiobjective optimization of cruise ships considering the SOLAS 2009 and GOALDS damage stability formulations**. Proceedings of the 5th International Maritime Conference on Design for Safety, Shanghai, 2013.

## **PARTE 2**

### **DESIGN, COMUNICAÇÃO E GESTÃO VISUAL DE PROJETOS**

- GESTÃO DO DESIGN
- DESIGN, COMUNICAÇÃO E TECNOLOGIA
- USABILIDADE E SISTEMAS INTERATIVOS



# ABC LETRAR: CONCEITO DE DESIGN DE APLICATIVO GAMIFICADO PARA ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO

ABC LETRAR: CONCEPT DESIGN OF A GAMIFIED APPLICATION FOR LITERACY AND LITERACY PROCESS

Bruna Raphaela Ferreira de Andrade<sup>1</sup>

Claudete Barbosa Ruschival<sup>2</sup>

**RESUMO:** O uso da gamificação tem sido discutido no meio educacional sobretudo com a prática do ensino remoto, intensificada com o contexto pandêmico da Covid-19. Assim, esta pesquisa tem como objeto o estudo de plataformas e aplicativos gamificados utilizados no processo de alfabetização e letramento de crianças. Pretende-se, portanto, desenvolver um conceito de aplicativo com o uso da gamificação para auxiliar o ensino de crianças nas fases de alfabetização e letramento. Contudo, para alcançar este objetivo com êxito, foram realizadas revisões da literatura sobre Educação Básica, Métodos de Ensino e Aprendizagem, Gamificação e Design de Interação, além do uso da metodologia do Design Thinking aliada a ferramentas do design. Tem-se como resultado que o conceito desenvolvido pode vir a ser uma ferramenta auxiliar para o ensino de crianças nas fases de alfabetização e letramento, sobretudo no ensino e aprendizagem do desenho das letras e das famílias silábicas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação Básica, Tecnologia da Gamificação, Design de Interação.

**ABSTRACT:** The use of gamification has been discussed in the educational environment, especially with the practice of remote teaching, intensified with the pandemic context of Covid-19. Thus, this research having as object of study the gamified applications used in the literacy and literacy process of children. The aim of this research is, therefore, to develop an application concept using gamification to assist the teaching of children in the literacy and literacy phases. However, to successfully achieve this objective, literature reviews were carried out on Basic Education, Teaching and Learning Methods, Gamification and Interaction Design, in addition to the use of the Design Thinking methodology combined with design tools. As a result, the developed concept can become an auxiliary tool for the teaching of children in the literacy and literacy stages, mainly in the teaching and learning of drawing letters and syllabic families.

**KEYWORDS:** Basic Education, Gamification Technology, Interaction Design.

---

1 Programadora visual, com mestrado em design pela Universidade Federal do Amazonas.

2 Professora Associada do curso de Design da Universidade Federal do Amazonas e do Programa de Pós-Graduação em Design.

## 1. INTRODUÇÃO

O ensino remoto tem sido bastante praticado, sobretudo a partir do isolamento social causado pela pandemia da Covid-19. Em razão disso, houve um aumento significativo dos recursos tecnológicos no âmbito educacional, promovendo diversas formas de comunicação, aprendizado e recursos didáticos; especificamente nos cursos on-line, onde se pode assistir as aulas e concluir os exercícios no tempo de cada aluno, e os resultados podem ser visualizados facilmente pelos educadores (Smiderle; Rigo; Jaques, 2019).

Para Almeida (2019), em uma publicação no Futura.org (parceria entre a Fundação Roberto Marinho e organizações de iniciativa privada), a alfabetização é essencial para o progresso pleno das crianças para que, no futuro, não fiquem à margem da sociedade e possam ter oportunidades profissionais e pessoais, além de permitir o alcance a seus direitos. O emprego da tecnologia e de recursos da gamificação notadamente auxiliam o aprendizado, e as ferramentas digitais gamificadas se revelam como uma grande aliada no ensino das crianças nas fases de alfabetização e de letramento. Essas ferramentas têm sido discutidas no meio educacional, sobretudo na prática do ensino remoto como forma complementar de aprendizagem.

É possível afirmar que, no setor educacional, a gamificação do ensino para atrair a atenção dos estudantes e coletar dados sobre seus desempenhos é uma tendência. Ademais, a pandemia causada pela Covid-19 fez as escolas fecharem temporariamente, e os pais/responsáveis e professores se viram obrigados a implementar o currículo escolar por meio do ensino remoto, sendo dependentes de tecnologias digitais voltadas para este propósito. Sendo assim, este estudo disserta sobre a gamificação e o uso de ferramentas digitais, como plataforma e aplicativo, para educação remota de crianças nas fases de alfabetização e de letramento.

A gamificação, em conformidade com Gudoniene *et al.* (2016), é tida como um objeto popular de pesquisas em vários campos. Popularização esta, segundo Li e Chu (2021), devido ao uso generalizado da tecnologia digital, inclusive no ensino fundamental. Saleem, Noori e Ozdamli (2021) comentam que é recente a adoção da gamificação na conjuntura do *e-learning* – ensino não presencial apoiado em Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) –, ou seja, na aprendizagem eletrônica. Li e Chu (2021) complementam que a leitura gamificada também é nova e há poucas evidências empíricas sobre sua eficácia, portanto, é necessário ainda a realização de muitos estudos com essa temática. Ainda, Li e Chu (2021), concluíram em seus estudos que o profundo envolvimento dos alunos com as plataformas de *e-learning* gamificada pode

aumentar a motivação e melhorar as habilidades de leitura, o que endossa a abordagem deste estudo.

Portanto, esse projeto objetiva apresentar as bases metodológicas que subsidiaram o processo de desenvolvimento de um conceito de aplicativo gamificado, tendo como principal contribuição a descrição de requisitos de design e de gamificação para o ensino e aprendizado de crianças nas fases de alfabetização e letramento. Os objetivos específicos irão contribuir para um melhor alcance do objetivo geral e são: (I) praticar a inclusão do estudante no mundo digital; (II) reconhecer o estudante como um agente ativo na construção do seu próprio conhecimento; (III) desenvolver uma tecnologia digital com planejamento e metodologia adequados ao processo de ensino e aprendizagem; e (IV) propor um suporte adequado com foco nos usuários para a construção do conhecimento, a capacidade de colocar em prática o que foi aprendido e uma experiência agradável. Para tal, o projeto foi guiado pela seguinte pergunta norteadora: “como utilizar a tecnologia da gamificação para auxiliar crianças no seu processo de alfabetização e letramento?”.

Com base na aplicação das fases do Design Thinking, obteve-se o resultado do conceito do aplicativo: um mecanismo adaptativo por Estado brasileiro, com personagens e ambientes locais, a fim de desenvolver uma narrativa a partir da contação ou leitura de histórias intercaladas com atividades. Dessa forma, o produto proposto ao final pretende atender às demandas desse grupo significativo de alunos, pais/responsáveis e professores de um modo diferenciado, mediante um aplicativo com o uso da gamificação para complementação e apoio do ensino nas fases de alfabetização e de letramento.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

A partir do levantamento e análise dos referenciais teóricos, foram organizados sete quadros com os achados que, por suas importâncias, serão considerados como pré-requisitos para orientar o desenvolvimento do aplicativo pretendido.

O Quadro 1 reforça a questão da importância dos anos iniciais da Educação Básica para o domínio do sistema alfabético e da escrita da Língua Portuguesa, bem como a importância para a sua formação cultural e social.

**QUADRO 1 PRÉ-REQUISITOS DO APLICATIVO ACERCA DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

<b>PRÉ-REQUISITOS DO APLICATIVO</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>
Foco nos 1.º e 2.º anos do Ensino Fundamental, crianças entre 6 e 7 anos.	Base Nacional Comum Curricular, 2021.
Auxiliar no domínio do sistema alfabético de escrita e no domínio progressivo da escrita e da leitura de textos de diversos gêneros;  Auxiliar na compreensão das funções que a escrita cumpre na sociedade.	Avaliação Nacional da Alfabetização, 2013.
Seguir um processo intencional, complexo e interdisciplinar; para inserir a criança em um ambiente seguro, lúdico e motivador.	Secretaria de Educação Básica do MEC, Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa, 2017.
Auxiliar na emancipação social e cultural, não sendo uma privação cultural.	Giroux (seguindo os pensamentos filosóficos de Paulo Freire), 2011.

Fonte: As autoras, (2022).

O Quadro 2 relaciona alguns dos métodos que podem ser utilizados nas atividades. Ressalta-se que, neste projeto, pretende-se enfatizar os métodos analíticos em detrimento aos métodos sintéticos, pois aqueles estão focados no significado das palavras ou textos, enquanto estes priorizam a decodificação. Também pode ser considerado o uso dos métodos mistos, onde se tem o uso dos métodos analíticos e sintéticos de forma conjunta a fim de suprir suas necessidades.

**QUADRO 2 PRÉ-REQUISITOS DO APLICATIVO ACERCA DOS MÉTODOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM**

<b>PRÉ-REQUISITOS DOS CONTEÚDOS E ATIVIDADES</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>
Método analítico da palavração: foca no significado, buscando a leitura como uma prática prazerosa e de informação. Deve-se buscar sanar a desvantagem de tornar difícil defrontar palavras novas, quando os educadores focam na simples visualização, sem que haja incentivo para análise e reconhecimento de segmentos da palavra.	Frade, 2005.
Método analítico da sentençação: grande vantagem de priorizar a frase, unidade de maior completude da língua, mas a desvantagem de haver a possibilidade de apresentar pouca preocupação à análise de palavras. Assim, a atividade gamificada pode trabalhar a frase, mas também chamar a atenção para as palavras que a compõem.	Frade, 2005.
Método analítico global de contos ou de historietas: uma das vantagens é se aproximar mais do uso concreto, já que não se dissocia do significado. A desvantagem é não identificar se os estudantes estão lendo ou apenas decorando. Logo, realizar mudanças textuais, mesmo que pequenas, pode ser uma boa solução.	Frade, 2005.

<b>PRÉ-REQUISITOS DOS CONTEÚDOS E ATIVIDADES</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>
Método natural ou de imersão: as crianças escrevem para exercer uma função social, escrevendo para outras pessoas, por exemplo. Portanto, algumas atividades podem estar associadas a esta função social.	Frade, 2005.
Método sintético silábico: facilita-se a aprendizagem, já que ao falar, pronuncia-se sílabas e não sons separados. Deve-se procurar sanar a desvantagem de os textos comumente serem artificiais, sem sentido e deslocados do uso social. Pode ser interessante desenvolver atividades que relacionem as sílabas com o contexto social.	Frade, 2005.
Uso de métodos sintéticos: para apresentar letras e sons, mas como parte do conteúdo, a fim de não empobrecer a aprendizagem da língua.	Abreu <i>et al.</i> , 2000.

Fonte: As autoras, (2022).

Vale salientar que, independente do método utilizado nas atividades, busca-se sobretudo os pré-requisitos listados no Quadro 3:

**QUADRO 3 PRÉ-REQUISITOS DO APLICATIVO ACERCADOS DOS MÉTODOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM**

<b>PRÉ-REQUISITOS DO APLICATIVO</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>
Contribuir para a inclusão do estudante no meio digital.	Moreira; Batista; Rangel, 2020.
Ampliação de conteúdos com a perspectiva do letramento.	Junior; Menez; Wunsch, 2018.
Abordagens contextualizadas seguindo a realidade social dos estudantes, com atividades de leitura e escrita que façam sentido para as crianças;	Lopes; Abreu; Mattos, 2010.
Desenvolver atividades com sentido e com a busca de compreensão.	Frade, 2005.
Não focar apenas na memorização entre sons e letras.	Abreu <i>et al.</i> , 2000.

Fonte: As autoras, (2022).

Uma outra perspectiva de importância é compreender como se dá aprendizagem da criança, assim, este projeto focará no Construtivismo como teoria psicolinguística, visto que este modelo considera o estudante como centro da aprendizagem, Quadro 4.

**QUADRO 4 PRÉ-REQUISITOS DO APLICATIVO ACERCA DO CONSTRUTIVISMO**

PRÉ-REQUISITOS DO APLICATIVO	REFERÊNCIAS
Desenvolver atividades que não sejam repetitivas, mas que os estudantes sejam instigados a serem criativos e a interagirem entre si; e utilizar conceitos ensinados para propor os desafios, assim focar na compreensão.	Perlin <i>et al.</i> , 2020.
O estudante deverá ser considerado protagonista da própria aprendizagem, pois ele transforma informação em conhecimento próprio; Oferecer ajuda e desafio, mas estabelecer desafios adequados, entre o difícil e o possível.	Abreu <i>et al.</i> , 2000.

Fonte: As autoras, (2022).

Considerando que é a partir da visão construtivista que o conceito do aplicativo gamificado será desenvolvido, a solução proposta deve considerar algumas abordagens importantes do Ensino Remoto como apresentado no Quadro 5. Vale apontar que, embora o projeto tenha sido iniciado durante a pandemia, para o ensino remoto, a solução não deve ficar restrita, mas se estender a vários formatos e práticas de ensino, podendo ser utilizada seja no remoto, no EaD ou no presencial.

**QUADRO 5 PRÉ-REQUISITOS DO APLICATIVO ACERCA DO ENSINO REMOTO**

PRÉ-REQUISITOS DO APLICATIVO	REFERÊNCIAS
Considerar que nem todos os estudantes possuem computadores; além das condições das famílias que moram em regiões periféricas, pois os estudantes nem sempre têm o auxílio da família no processo de aprendizagem.	Rocha; Alcântara; Silva, 2021.
Pensar em soluções que incluam e não excluam estudantes.	Gomes; Nascimento; Silva, 2021.
A narração no ambiente remoto contribui no desenvolvimento elucídário e no interesse pela leitura e escrita.	Freitas; Almeida, 2021.
Considerar a falta de preparação dos professores com o uso das tecnologias digitais.	Assis; Romualdo; Abreu, 2021. Menezes; Couto; Santos, 2019.

Fonte: As autoras (2022).

O ambiente remoto é propício para o uso das metodologias ativas, pois revelam um maior protagonismo do estudante (Andrade, 2021), ponto defendido pelos construtivistas. Diante de algumas metodologias estudadas – como o Design Thinking, a Sala de Fuga e a Aprendizagem Invertida –, este projeto foca na gamificação por ser uma aliada no Ensino Fundamental, com a possibilidade de coletar dados da aprendizagem e para uma melhor personalização do ensino. O Quadro 6 aponta algumas das principais abordagens da gamificação.

**QUADRO 6 PRÉ-REQUISITOS DO APLICATIVO ACERCA DA GAMIFICAÇÃO**

PRÉ-REQUISITOS DO APLICATIVO	REFERÊNCIAS
Promover maior concentração e imersão no conteúdo.	Neto <i>et al.</i> ; 2019.
Promover autonomia, competência e relacionamento.	Van Roy; Zaman, 2019.
Considerar os desafios e feedbacks.	Nand <i>et al.</i> ; 2019. Alves; 2015.
Seguir a literatura existente e não utilizar os mecanismos arbitrariamente; Considerar que os perfis dos estudantes são diversos.	Silva; Bax, 2017.
Evitar que os estudantes se sintam controlados; Considerar as nove heurísticas de Van Roy e Zaman.	Van Roy; Zaman, 2017.
Considerar os níveis de jogos para um envolvimento mais profundo e a narrativa para criar significado, motivar e engajar ( <i>storytelling</i> ).	Gudoniene <i>et al.</i> , 2016. Alves, 2015.
Desenvolver uma ferramenta atraente e com o pensamento de jogos nas atividades; Considerar a ligação entre dinâmica, mecânica e componentes.	Alves, 2015.
Desenvolver um mecanismo adaptativo, como a personalização de avatares.	Silva; Bax, 2017.

Fonte: As autoras, (2022).

Para desenvolver o conceito da ferramenta digital pretendida, é necessário estudar e aplicar os conceitos de Design de Interação e Usabilidade. Portanto, este projeto busca não só dar enfoque no conteúdo, na didática ou em questões pedagógicas, mas também busca por questões técnicas que são essenciais para uma boa interação entre os usuários e o aplicativo – também necessários ao êxito do processo de ensino e aprendizagem –, revelando, assim, a importância do Design neste projeto. Desta forma, o Quadro 7 apresenta os principais pontos levantados na pesquisa que devem ser considerados sobre Design de Interação.

**QUADRO 7 PRÉ-REQUISITOS DO APLICATIVO ACERCA DO DESIGN DE INTERAÇÃO**

PRÉ-REQUISITO DO APLICATIVO	REFERÊNCIAS
Acesso por meio de navegador web e aplicativos que não dependerão de acesso à internet de modo integral.	Sánchez; Trigueros, 2019.
Considerar as heurísticas de D’Carlo, Barbosa e Oliveira, pois focam na educação. Sobretudo a disponibilidade de acesso off-line.	D’Carlo; Barbosa; Oliveira, 2017.
Considerar as dez heurísticas de Nielsen.	Nielsen, 2012.

Fonte: As autoras, (2022).

Tais considerações serão utilizadas como parte dos requisitos necessários para desenvolver o aplicativo pretendido.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1 Metodologia Científica**

Quanto à finalidade da pesquisa, esta se caracteriza como aplicada porque objetiva resolver um problema concreto apresentado na sociedade. Neste caso, o problema se dá pela escassez de ferramentas remotas gratuitas de ensino e aprendizagem como apoio ao processo de alfabetização e de letramento de crianças na fase de educação básica, visto que essa é uma necessidade latente pelo novo cenário que se delineia com as novas tecnologias e formas de aprendizado. A pesquisa ainda apresenta um caráter exploratório, pois busca proporcionar um melhor entendimento do problema para solucioná-lo de forma eficaz, além de levantar e analisar referências teóricas, desenvolver entrevistas e analisar similares. A estratégia de origem dos dados é de campo – com informações provenientes dos usuários – e documental – com fontes documentais como livros e periódicos (pesquisa bibliográfica). De natureza qualitativa, visa descobrir os “porquês” em detrimento dos “o quê” e “quantos”; logo, busca-se não apenas medir o tema, mas descrevê-lo e imprimir pontos de vista.

A coleta bibliográfica se deu nas bases de dados disponíveis no Portal Periódicos Capes, com acesso das informações pelo Cafe (Comunidade Acadêmica Federativa) que disponibiliza uma boa quantidade de publicações de forma gratuita. Com o propósito de delimitar as pesquisas, foram definidos alguns parâmetros de seleção, fazendo uso de alguns filtros, como: 1) coleta de artigos; 2) tempo de pesquisa dos últimos cinco anos para coletar dados mais recentes nas áreas estudadas; 3) artigos revisados por pares, com o intuito de embasar este estudo com artigos de maior credibilidade; 4) exclusão de algumas línguas como japonês e russo; 5) exclusão das áreas da medicina e do direito. Vale apontar que o material coletado serviu como ponte para novos estudos a partir dos seus referenciais teóricos. Além dos artigos, a coleta se deu também por meio de livros.

#### **3.2 Metodologia de Design**

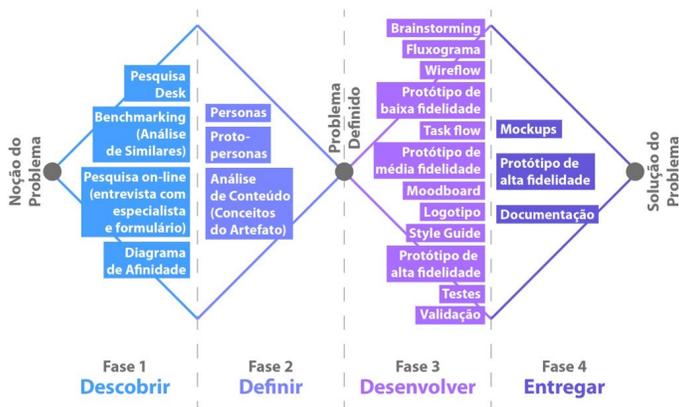
O Design Thinking foi a metodologia de design selecionada para guiar a execução do projeto, pois as soluções são baseadas a partir das necessidades dos usuários. Essa metodologia é guiada pela empatia, e por meio dela se realizam várias pesquisas, geração de ideias, protótipos e testes. Neste sentido, Melles *et al.* (2020) reafirma que está relacionada à compreensão das necessidades humanas e de como o design pode responder a essas necessidades.

Vale complementar que, das várias opções estratégicas do Design Thinking, optou-se pela abordagem do Duplo Diamante, proposto pelo Design Council (2019), para uma melhor organização das etapas e descobrir a melhor solução para o conceito do aplicativo. Os dois diamantes da abordagem, a partir de quatro fases, representam um processo de expansão dos conhecimentos ao explorar uma questão mais ampla (pensamento divergente) e, em seguida, o momento das escolhas ou refinamentos das informações ao realizar uma ação focada (pensamento convergente).

- **Fase 1 – Descobrir.** O primeiro diamante ajuda no entendimento em vez de apenas apontar qual é o problema. Envolve, por exemplo, uma conversa com as pessoas afetadas pelos problemas.
- **Fase 2 – Definir.** Os *insights* obtidos na fase de descoberta podem ajudar a definir o desafio de forma diferenciada.
- **Fase 3 – Desenvolver.** O segundo diamante incentiva as pessoas a darem respostas diferentes para o problema que foi definido no primeiro diamante.
- **Fase 4 – Entregar.** Envolve testar diferentes soluções, descartando as que não funcionaram e melhorando as que funcionaram.

Em cada fase descrita acima é possível fazer uso de diversas ferramentas do Design. Vale apontar que, por não ser um processo linear, ferramentas que são aplicadas na Fase 3, por exemplo, também podem ser desenvolvidos já na Fase 2 para um melhor entendimento das ideias. Para este projeto foram delimitadas as seguintes ferramentas (Figura 1):

**FIGURA 1** Ferramentas do Design inseridas no Duplo Diamante



Fonte: As autoras, (2022).

Segundo Lima e Diamantino (2015), pode-se entender a primeira fase da metodologia como investigativa, onde, por exemplo, serão coletadas informações sobre tendências e concorrentes; fatores que possibilitam descobrir e ampliar a visão. Já na Fase 2 – Definir, onde se direcionam e filtram as informações (LIMA; DIAMANTINO, 2015), pode-se fazer uso de ferramentas para análise e síntese. Na Fase 3 – Desenvolvimento, pode-se fazer uso das seguintes ferramentas de ideação. Por fim, na Fase 4 – Entregar, deverão ser entregues *mockups* e protótipos finais de alta fidelidade.

Vale salientar que, inserido no contexto do Design Thinking, o projeto permeia outros métodos, como os de Ensino e Aprendizagem, os da Gamificação e os de Design de Interação, que podem ser integrados ao projeto.

A respeito dos métodos de Ensino e Aprendizagem, pode ser citado o uso dos métodos mistos, com a integração de métodos sintéticos – como o silábico – e analíticos – como o global de contos ou de historietas e o natural ou de imersão. Tais mecanismos objetivam auxiliar no ensino e aprendizagem das famílias silábicas não focando apenas na memorização (Abreu *et al.* 2000), mas propondo atividades com sentido e com busca de compreensão, a fim de sanar ou mitigar a desvantagem de os textos comumente serem artificiais, sem sentido e deslocados do uso social (FRADE, 2005). Assim, mostra-se interessante desenvolver, por exemplo, atividades que relacionem as sílabas com o contexto social dos estudantes.

Já na Gamificação, cita-se o uso de níveis de jogos nas atividades a serem propostas para um envolvimento mais profundo na ferramenta (Gudoniene *et al.* 2016); como o desenvolvimento de uma história que o conteúdo das atividades propostas transcorra como parte do enredo, com o uso, por exemplo, de avatares para resolver problemas e tomar decisões (Alves, 2015). Com o intuito de criar significados, motivar e engajar, pode ser citado o uso de um mecanismo de construção de narrativas (*story-telling*) (Alves, 2015) para contribuir no desenvolvimento elucidatório da criança e no interesse pela leitura e escrita (Freitas; Almeida, 2021). Com isso, é importante propor atividades que não sejam repetitivas (PERLIN *et al.*, 2020), mas que evoluam no decorrer da narrativa, instigando a criatividade (Perlin *et al.* 2020).

Quanto ao Design de Interação é primordial considerar as necessidades dos usuários (Ricón; Castellanos; Villa, 2019), sejam professores, alunos ou pais/responsáveis; pois os diversos perfis de usuários têm experiências diferenciadas (Feijó; Gonçalves; Gomez, 2013). Cita-se a avaliação diagnóstica e a personalização do ensino conforme o aprendizado de cada aluno, com o uso de um sistema de verificação de aprendizado com dados

automáticos sobre os desempenhos das crianças, conforme a realização das atividades ou passagem de nível. Além do desenvolvimento de um mecanismo adaptativo para considerar os perfis dos usuários (Silva; Bax, 2017) com a personalização de avatares e a personalização do conteúdo por localidade.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Para alcançar o objetivo, a primeira estratégia foi realizar revisões bibliográficas acerca dos principais assuntos relacionados ao projeto: Educação Básica, Metodologias Ativas, Tecnologia da Gamificação e Design de Interação. Desta forma, foi possível criar relações entre estas áreas e abordar a gamificação como forte aliada ao ensino, sobretudo remoto – ensino não presencial apoiado em Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) –, de crianças que estão no processo de alfabetização e letramento. Ainda foi possível reafirmar os objetivos específicos desta dissertação que serviram como parte dos requisitos necessários para desenvolver o conceito do projeto.

A partir desse entendimento e do embasamento teórico, foi possível iniciar a execução dos métodos projetuais, tendo o Design Thinking e abordagem no Duplo Diamante, como o processo metodológico de design que guiou todas as etapas do projeto, e que norteou o desenvolvimento desde o conceito da solução projetual à prototipação final.

Na Fase 1 – Descobrir, foram aplicadas ferramentas de design como: Pesquisa *Desk*, *Benchmarking* (Análise de Similares), Pesquisa on-line (entrevista com especialista e formulário) e Diagrama de Afinidades.

A Pesquisa *Desk* consistiu em elaborar quadros a partir do levantamento e análise dos referenciais teóricos estudados no capítulo de Referencial Teórico. Com isso, foram definidos alguns pré-requisitos para orientar o desenvolvimento do projeto, apontando cada assunto estudado.

Com os conhecimentos adquiridos na Pesquisa *Desk*, realizou-se uma análise de similares (Figura 2) para um maior aprofundamento do objeto de estudo, buscando identificar possíveis *gaps* e inspirações.

FIGURA 2 Análise de similares

Elementos	Ocorrência	Educacross	Árvore	Jovens Gênios	Arkos	ABC Mouse	Lexia Core5 Reading	Escola Games	Khan Academy	ABCya	Games Educativos	Pé de Vento	Aulas Animadas	ScotPad	Ludo primeiros passos
Ilustração Infantil	100%	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Pontuação/premios	86%	●	●	●	●	●		●	●	●	●		●	●	●
Acesso pago	57%	●	●	●	●	●	●			●				●	
Acesso livre	57%							●	●	●	●	●	●	●	●
Dados sobre desempenho	57%	●	●	●	●	●	●		●					●	
Vários níveis de complexidade	57%			●		●	●	●	●	●	●				●
Várias Disciplinas	57%			●		●		●	●	●	●	●			●
Leitura de livros	57%		●		●	●		●						●	
Alfabetização	50%	●					●			●		●	●	●	●
Ensino Personalizado	36%	●		●		●	●		●						
Mudança de fase	36%			●			●			●			●	●	
Narrativa/história	28%		●		●		●					●			
Liberação de funções	21%	●	●	●											
Competição	21%		●	●	●										
Letramento	21%	●					●					●			
Personalização de avatar	21%	●		●										●	
Ilustração realista	0%														

Fonte: As autoras, (2022).

Um dos achados interessantes aponta que apenas 21% das ferramentas apresentaram a perspectiva do letramento, ou seja, no processo de compreensão dos significados e seus usos sociais de acordo com vários contextos (BRASIL. INEP, 2013, p. 9). Essa pouca ocorrência corrobora com as pesquisas de Junior, Menez e Wunsch (2018) e Moreira, Batista e Rangel (2020) que também detectaram essa lacuna nos materiais analisados em suas pesquisas. Um outro achado aponta que 36% utilizam o recurso de mudança de fase, mas de forma limitada/pré-determinada, o que contrapõe aos achados de Gudoniene *et al.* (2016). Esses autores constataram a importância do sistema de níveis do jogo para um envolvimento mais profundo do aluno. Cita-se, ainda, que 28% seguem uma história, sendo um ponto defendido por Alves, (2015) para criar significado, motivar e engajar.

Dando continuidade à fase de descobrir, foram realizadas pesquisas on-line no período de 1.º a 11 de fevereiro de 2022, sendo a técnica de Entrevista com Especialista (seis especialistas participaram, sendo cinco professoras e uma psicopedagoga) e o preenchimento de formulários (com cinco das seis especialistas). Foi visto, por exemplo, que 40% das

especialistas possuem especialização para trabalhar com alfabetização e letramento, o que pode ser concluído que possuir especialização nem sempre é um requisito para trabalhar com crianças que estão passando pelo processo de ler e escrever. Embora possa não ser necessariamente um problema, ter especialização pode contribuir muito nesse tipo de trabalho, visto que o perfil de alunos muda ao longo do tempo e os métodos de ensino e aprendizagem, bem como as tecnologias digitais voltadas para este âmbito, também precisam evoluir. Como apontado por Hazin, *et al.* (2019), a Ciência tem proposto novos métodos de ensino e aprendizagem diante do novo perfil de estudantes e do crescimento do ensino on-line.

Ainda nas pesquisas on-line, um achado significativo ao projeto foi o relato de uma das professoras entrevistadas. A especialista citou que começou a pesquisar sobre gamificação a partir deste projeto e que estava encantada. Foi possível também, corroborando com achados de Rocha, Alcântara e Silva, (2021) e Gomes, Nascimento e Silva, (2021), observar a realidade vivenciada por professores e estudantes da Rede Pública de Ensino que muito se difere da Rede Privada. Enquanto que nesta, os alunos têm mais acesso às tecnologias digitais, na Rede Pública, uma professora apontou que indicou aplicativos simples voltados para alfabetização, mas que tinha percebido que não era possível as crianças utilizarem. A professora explicou que mesmo que tivessem pais analfabetos, estes poderiam ajudar com o uso dos aplicativos porque eram intuitivos, porém as famílias não tinham acesso à Internet.

Por fim, pode-se citar mais dois achados que corroboram com a proposta deste projeto: a primeira é que os alunos demonstram interesse em criar histórias, o que não deixa de ser uma ferramenta de gamificação; e que sempre estão dispostos a aprender coisas novas, principalmente quando se trata de jogos que envolvem as tecnologias digitais.

Com base nos dados coletados na Fase 1 – Descobrir, partiu-se para a Fase 2 – Definir, com o desenvolvimento de personas e proto-personas e os conceitos do artefato. Aqui foi possível um melhor entendimento do problema, analisando e decompondo as informações. Foram desenvolvidas seis personas – três professoras e três alunos – e três proto-personas representando os pais. Foi possível analisar dados mais gerais, como demográficos e comportamentais, além de suas dores e necessidades que auxiliaram traçar as possíveis soluções para o projeto. As Figuras 3, 4 e 5 exemplificam as personas e proto-personas desenvolvidas.

FIGURA 3 Persona primária – professora.

**Adriana Araújo**  
Professora do 1º ano do Ensino Fundamental

*"No ensino remoto, todos os dias tínhamos que buscar uma motivação."*

**Dados gerais**

- 35 anos;
- Mora em Manaus;
- Trabalha em escola pública;
- Tem 2 anos de experiência;
- Faz uso de métodos sintéticos;
- Confecciona jogos voltados para alfabetização;
- Durante o ensino remoto se preocupava com os alunos e familiares, então realizava ligações semanais, gravava videoaulas e desenvolveu material impresso de fácil entendimento para os pais poderem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem;
- Quando podia, ensinava as letras por vídeo gravado mostrando onde começava e terminava a letra, marcando um pontilhado.

**Dores e necessidades**

- Não tem especialização para trabalhar com alfabetização e letramento;
- Não trabalha com gamificação, mas acha interessante e precisa se qualificar para usar de forma atrativa;
- Sua sala tem muitos alunos, são 30 ao todo, o que dificulta personalizar o ensino de acordo com o aprendizado de cada aluno;
- No ensino remoto sentiu dificuldade com as ferramentas digitais;
- Não teve como acompanhar todos os alunos de forma remota;
- No ensino remoto não conseguiu realizar uma avaliação diagnóstica;
- Ficou desmotivada durante o ensino remoto, sentiu-se angustiada, com vontade de desistir, ansiosa e sobrecarregada.

**Potenciais soluções**

- Usar um sistema claro e intuitivo, uma vez que a professora Adriana apresentou dificuldade com as ferramentas digitais durante o ensino remoto e não possui capacitação para trabalhar com gamificação;
- Apresentar um sistema de verificação de aprendizado, a fim de melhor avaliar o aprendizado e adequar o ensino de acordo com o aprendizado de cada aluno.

Fonte: As autoras, (2022). Foto: Freepik.

FIGURA 4 Persona primária – aluna.

**Ana Maria Ferreira**  
Aluna do 1º ano do Ensino Fundamental

*"Gosto de criar histórias e construir algo com as próprias mãos."*

**Dados gerais**

- 6 anos;
- Mora em Manaus;
- Estuda em escola pública;
- Apesar do pouco contato com ferramentas digitais, usa com facilidade;
- Gosta quando as aulas são diferenciadas, fora da sala de aula, para aprender sobre plantas e fazer receitas, por exemplo;
- No início do ano se mostrou introvertida, mas aos poucos foi conhecendo os amigos e foi se soltando;
- Costuma fazer muitos amigos;
- Demonstra interesse em criar histórias e construir algo com as próprias mãos.

**Dores e necessidades**

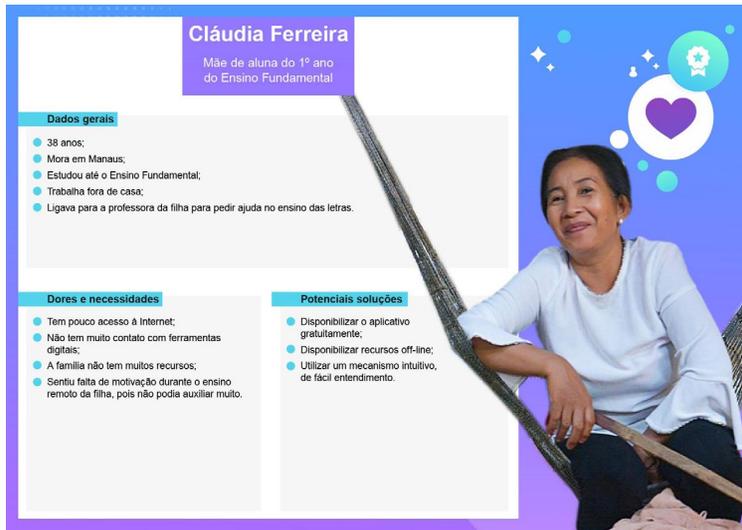
- Tem pouco acesso à internet;
- Tem pouco contato com ferramentas digitais;
- Perde a atenção com muita facilidade;
- Não teve acesso a um ensino remoto de qualidade;
- Apresenta dificuldade na pronúncia e junção de sílabas;

**Potenciais soluções**

- Disponibilizar um aplicativo para acesso off-line;
- Utilizar a gamificação para atrair a atenção;
- Utilizar o aplicativo como apoio e reforço escolar, tendo em vista às perdas na aprendizagem causadas pela pandemia de Covid-19;
- Utilizar a gamificação para construção de narrativas/histórias, assim criar significado, motivar e engajar. Também tendo como apoio o método analítico global de contos ou de historietas porque a linguagem se aproxima mais do uso efetivo, uma vez que não se dissocia do significado.
- Utilizar o método sintético silábico para facilitar a aprendizagem, pronunciando as sílabas e não sons separados. Contudo, deve-se procurar sanar a desvantagem de os textos comumente serem artificiais, sem sentido e deslocados do uso social. Assim, pode ser interessante desenvolver atividades que relacionem as sílabas com o contexto social, fazendo uso também do método analítico natural ou de imersão.

Fonte: As autoras (2022). Foto: Freepik.

FIGURA 5 Proto-persona primária – mãe.



Fonte: As autoras, (2022). Foto: Pixabay.

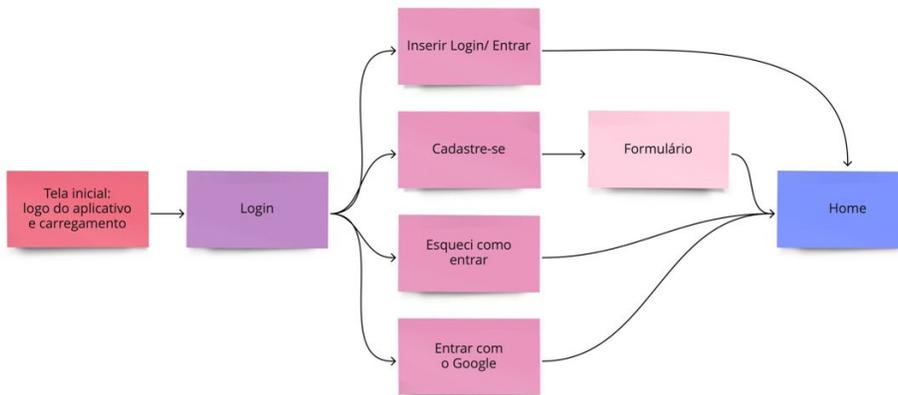
Desse modo, foi realizada uma análise com uma melhor definição do artefato, apontando seus conceitos e definindo uma atividade específica para direcionar o desenvolvimento da ferramenta digital, visto que o conteúdo de ensino e aprendizagem é muito vasto. Logo, o projeto teve como ponto-chave o ensino e aprendizagem do desenho das letras, bem como das famílias silábicas. Nesta análise, foi elaborado um quadro com os requisitos do aplicativo e, incluindo, os possíveis sistemas e subsistemas da ferramenta. Estes últimos foram relacionados à estrutura funcional do artefato com características estéticas, práticas e simbólicas; ligadas diretamente ao aplicativo e aos usuários. Por fim, um fluxograma foi montado para melhor visualização dos sistemas e subsistemas em questão.

Diante do exposto, concluiu-se o primeiro diamante da abordagem do Duplo Diamante, demonstrando a viabilidade de desenvolver o conceito do aplicativo, sobretudo como apoio e reforço escolar diante das perdas causadas pela Covid-19 no âmbito educacional. Portanto, foi a partir desse ponto que se iniciou a segunda etapa do processo metodológico; tendo como cenário, dados que deixam evidentes os impactos gerados pelo período pandêmico do Coronavírus: o aumento relevante de 66,3%, entre 2019 e 2021, de crianças de 6 e 7 anos de idade que não sabem ler nem escrever (TODOS PELA EDUCAÇÃO, 2021).



Nessa fase do *brainstorming*, foi essencial o estudo das estratégias para gamificar defendidas por Alves, Minho e Diniz (2014), envolvendo: o objetivo do artefato; a narrativa/*storytelling*; a missão; os avatares; as funcionalidades; o ambiente; as dinâmicas e mecânicas de jogo, mesmo o projeto não se tratando de um jogo, mas sim de um ambiente gamificado; a problemática educacional; incluindo os tipos de ilustrações e tipografias a serem utilizadas e o nome do aplicativo. Todos esses aspectos foram fundamentais para o desenvolvimento do fluxograma de navegação, bem como para a análise dos possíveis caminhos percorridos pelos usuários para alcançar determinado objetivo. A Figura 7 representa uma parte de todo fluxograma desenvolvido.

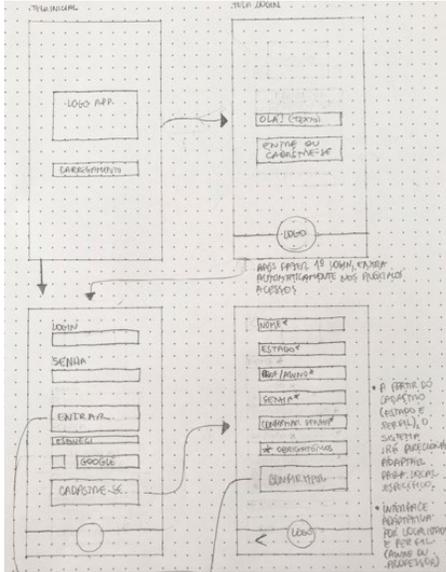
**FIGURA 7** Fluxograma – parte inicial.



Fonte: As autoras, (2022).

Para um melhor entendimento dos principais fluxos, desenvolveu-se o *wireflow*, representado com *wireframes* – desenhos das telas em protótipos de baixa fidelidade, exemplificado na Figura 8. Com base nesse entendimento, aplicou-se a ferramenta *task flow* alinhada ao protótipo de média fidelidade, exemplificado na Figura 9, selecionando uma lista com principais atividades para os possíveis usuários: professores(as), alunos(as) e pais/responsáveis.

**FIGURA 8** Exemplo do protótipo de baixa fidelidade, telas iniciais.



**FIGURA 9** Exemplo do protótipo de média fidelidade, telas iniciais.



Fonte: As autoras, (2022).

Vale apontar que as ferramentas até então mencionadas não englobam o design de interface, sendo projetado, portanto, a partir do desenvolvimento do *moodboard* (Figura 10).

**FIGURA 10** Moodboard



Fonte: As autoras, (2022).

A partir do painel semântico, observou-se as cores, ilustrações, traços e diversos elementos para compor o projeto e que também foram úteis para o desenvolvimento do logotipo do ABC Letrar (Figura 11).

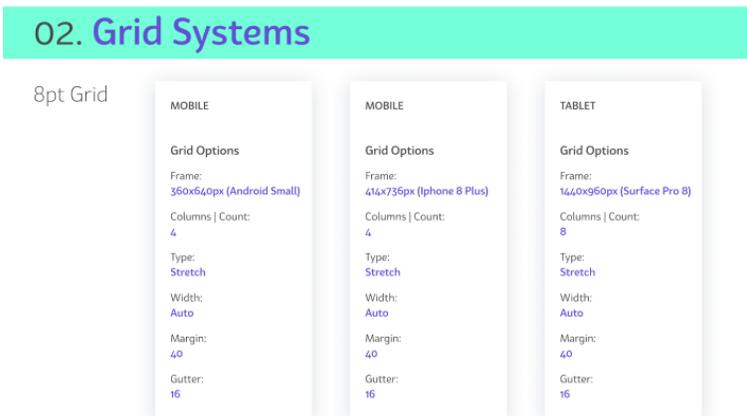
FIGURA 11 Logotipo



Fonte: As autoras, (2022).

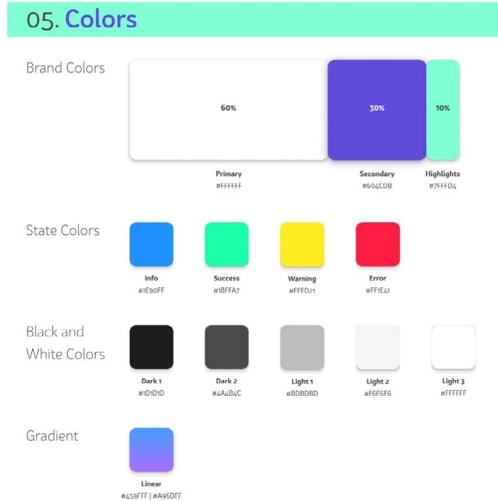
Em seguida, desenvolveu-se o *style guide*, um guia de estilos com *grid* (Figura 12), cores (Figura 13), campos de texto (Figura 14), ícones, sombras, espaçamentos, dentre outros elementos.

FIGURA 12 Grid



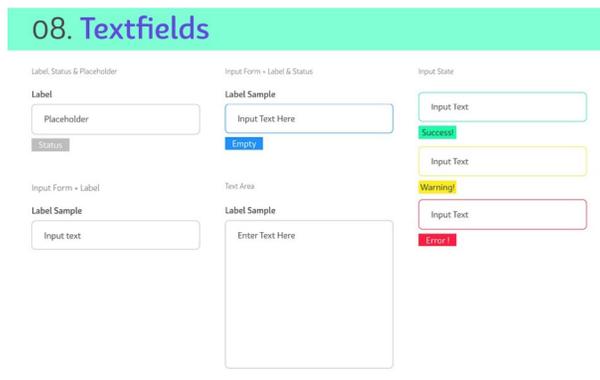
Fonte: As autoras, (2022).

FIGURA 13 Cores



Fonte: As autoras, (2022).

FIGURA 14 Campos de texto



Fonte: As autoras, (2022).

Nesta etapa, também foi elaborada uma breve história infantil para ser utilizada como modelo no protótipo de alta fidelidade, a fim de não acarretar em problemas adversos com relação a direitos autorais. Sendo assim, para exemplificar – e seguindo com o exemplo do Amazonas –, o livro “O sauím-de-coleira aventureiro” tem como sinopse: “em busca de aventuras, o personagem principal, um sauím-de-coleira, decide conhecer

outros lugares do Amazonas. Nesta aventura, o protagonista faz novas amizades, diverte-se bastante e conhece muitos lugares. Mas a saudade faz com que ele retorne ao seu verdadeiro lar, levando consigo um grande aprendizado”. Com personagens e roteiros definidos, foram realizadas as vetorizações dos cenários e das personagens (Figura 15).

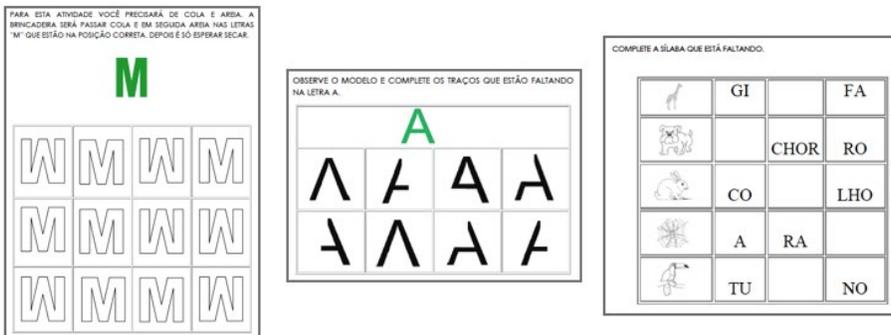
FIGURA 15 Cenários e personagens



Fonte: As autoras, (2022).

É válido salientar que os livros também devem seguir a literatura local, ou apresentar linguagens, narrativas e/ou personagens típicos da localidade na qual a criança está inserida; dando enfoque, desta maneira, ao letramento. Exemplos de atividades também foram selecionadas a partir da apostila desenvolvida pela psicopedagoga Solange Moll Passos (Figura 16), com o intuito de serem utilizadas como base na etapa de prototipação.

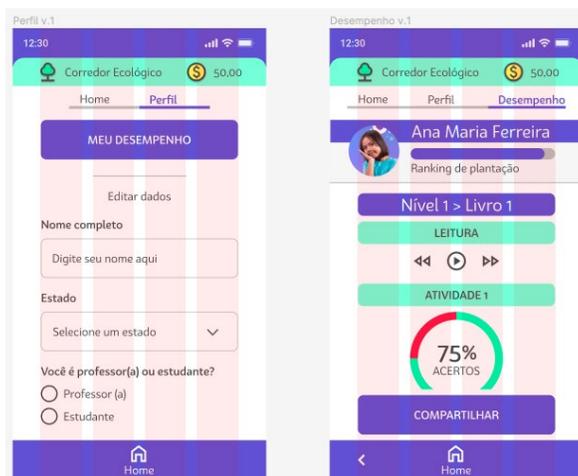
FIGURA 16 Exemplos de atividades



Fonte: PASSOS, Solange Moll.

Chegando na parte final da Fase 3, e utilizando todo o conteúdo que foi gerado e coletado, foram desenvolvidos os protótipos de alta fidelidade – com apoio da plataforma Figma – das tarefas específicas dos três perfis dos potenciais usuários, conforme exemplificado na Figura 17.

**FIGURA 17** Telas de perfil e desempenho



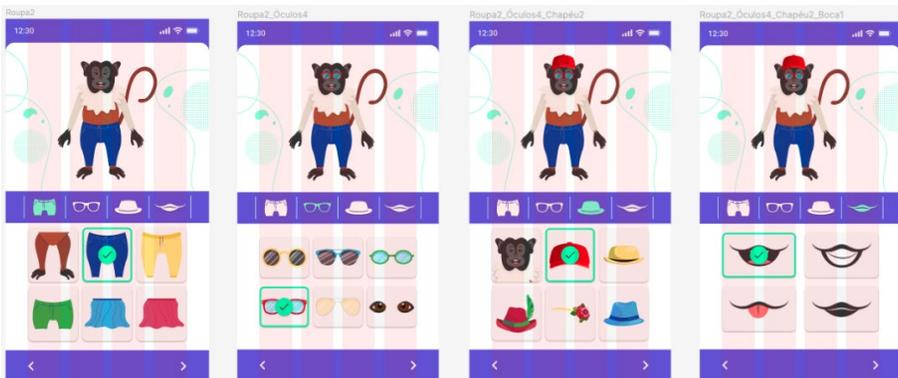
Fonte: As autoras, (2023).

Concluindo com os testes de usabilidade. Para tal, foi traçado um plano de teste, com a realização de dois testes-piloto que foram importantes para detectar melhorias nos protótipos. Partiu-se, assim, para execução dos testes, realizados no período de 20 de março de 2023 a 24 de abril de 2023, de modo on-line, com a participação de 10 potenciais usuários – sendo 3 professoras, 4 pais/responsáveis e 3 crianças (3 mães participaram dos testes do módulo para pais/responsáveis, duas delas auxiliaram seus filhos nos seus respectivos testes e outra criança recebeu o auxílio do pai). A quantidade de participantes garantiu, com base no que defende Nielsen (2000), um número suficiente para que nas três categorias se tenham diversos comportamentos nos grupos. Como complemento aos testes, foram aplicados questionários de satisfação com os participantes. Sendo assim, a fim de analisar os resultados das categorias/módulos, foram gerados quadros dos achados dos testes e gráficos acerca das satisfações dos usuários.

Os testes de usabilidade foram muito importantes para verificar, de fato, a aceitação dos potenciais usuários acerca do aplicativo, bem como verificar melhorias e ajustes de acordo com suas verbalizações e uso dos protótipos. No geral, foi possível perceber que o projeto foi muito

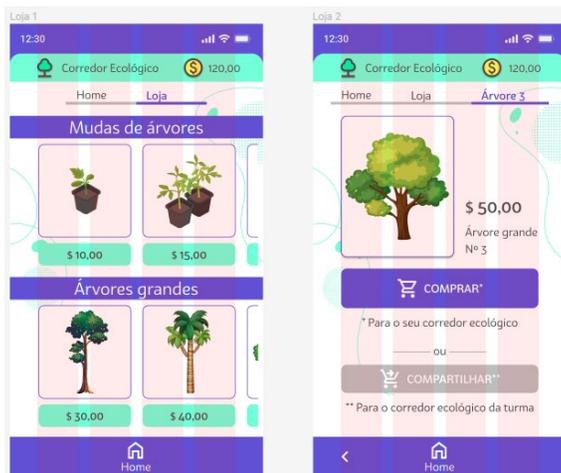
bem aceito, com os participantes apontando que o projeto tinha atingido seu objetivo por: apresentar alternativas lúdicas, interativas e dinâmicas; incentivar a leitura; apresentar atividades voltadas para a faixa etária das crianças que estão aprendendo a ler; propor atividades de fácil compreensão; ser intuitivo e fácil de usar; e por ser prático e útil. Foi possível também verificar a boa aceitação quanto aos mecanismos de gamificação como personalização de avatar (Figura 18), moedas, aquisição de itens na loja (Figura 19) e, conseqüentemente, a construção da narrativa.

**FIGURA 18** Exemplo de telas com personalização do avatar/mascote



Fonte: As autoras, (2023).

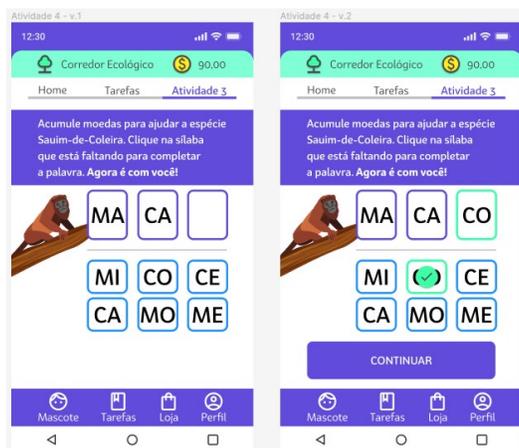
**FIGURA 19** Exemplo de telas da loja



Fonte: As autoras, (2023).

As atividades utilizadas como modelo (Figura 20) também foram bem aceitas pelas crianças, uma delas, inclusive, queria realizar mais tarefas, além das previstas nos testes.

**FIGURA 20** Exemplo de atividade



Fonte: As autoras, (2023).

Um outro achado de fundamental importância foi a animação das crianças com os personagens ilustrados no livro (Figura 21), deixando perceptível suas ligações com a identidade cultural do local onde vivem; o que corrobora com o requisito do aplicativo ser adaptativo por Estado.

**FIGURA 21** Exemplo de telas do livro



Fonte: As autoras, (2023).

Com a finalização dos testes, foi possível analisar as melhorias a serem implementadas, apontando a severidade dos erros (alta, média e baixa) e, inclusive, apoiando-se nas heurísticas que deveriam ser seguidas. Tais modificações foram aplicadas na Fase 4 – Entregar, última etapa do Duplo Diamante.

Portanto, acredita-se que já nas fases de Desenvolver e Entregar foi demonstrada a viabilidade da execução do projeto, sendo reafirmada a partir dos testes com os possíveis usuários. Cumpre-se, assim, com o objetivo traçado e, após os testes com os usuários, foi possível confirmar o potencial de impacto da solução para a educação das crianças, inclusive não só no ensino remoto, mas podendo se estender à modalidade EaD e ao ensino presencial.

## **5. CONCLUSÃO**

O estudo propôs apresentar as metodologias que contribuíram no processo de desenvolvimento de um conceito de aplicativo gamificado, com a descrição de requisitos de design e de gamificação para o ensino e aprendizado de crianças nas fases de alfabetização e letramento. É importante apontar que este objetivo foi modificado durante a execução do projeto, pois a princípio se objetivava desenvolver uma plataforma gamificada, mas, a partir da etapa de qualificação da dissertação e dos achados das pesquisas realizadas com os especialistas, observou-se que esta não necessariamente seria a solução mais adequada. Essa primeira possível solução traria um sistema muito mais complexo e iria de encontro com as personas desenvolvidas a partir das pesquisas, visto ter sido proposta antes do desenvolvimento da abordagem metodológica de design. Também com a análise dos dados, verificou-se que a contação de histórias é um ponto importante no desenvolvimento elucidatório e também na alfabetização e letramento das crianças, principalmente no contexto da pandemia de Covid-19, quando esta pesquisa foi iniciada. Além disso, e sobretudo com o desenvolvimento das personas, foi possível observar a dificuldade das crianças e a importância da aprendizagem das famílias silábicas e do desenho das letras. Sendo assim, foi decidido focar nesses achados, afinal a metodologia de design utilizada apresenta justamente este propósito de chegar nas soluções a partir das necessidades, desejos e problemas dos usuários.

Seguindo, portanto, a pergunta norteadora: como utilizar a tecnologia da gamificação para auxiliar crianças no seu processo de alfabetização e letramento? A solução que se mostrou mais adequada no momento foi a do aplicativo de contação e/ou leitura de histórias, utilizando a gamificação

e inserindo atividades gamificadas – sobre as famílias silábicas e o desenho das letras – para o desenvolvimento de uma narrativa – elemento básico da gamificação. Assim, essa construção de narrativa acontece a partir da contação/leitura dos livros e com a realização das atividades. A fim de contextualizar com a realidade e vivência dos alunos, as histórias – seja dos livros ou da narrativa a ser construída no sistema – apresentam adequações de acordo com os Estados brasileiros, com ambientes e personagens diferentes para cada realidade. Para tal, no cadastro realizado no aplicativo, indica-se o local onde o usuário reside. A leitura ou contação das histórias acontece como um karaokê para as crianças acompanharem da melhor forma, tendo a possibilidade de leitura – para os usuários mais avançados – ou de ouvir a história sendo contada.

Uma limitação ou dificuldade foi encontrar participantes com disponibilidade para testar os protótipos. Porém, a principal limitação deste projeto se deu pelo fato de que a pesquisadora não possui experiência no ensino e aprendizagem da alfabetização e letramento. Mas, apesar dessas limitações, foi possível detectar, a partir do contexto pandêmico, um campo aberto para estudo tendo como principal problema a falta de ferramentas gratuitas e adequadas para apoio ao ensino remoto de crianças na fase de alfabetização e letramento.

Este projeto abre espaço para futuros estudos e desdobramentos, como: (I) a programação e a implementação do aplicativo; (II) a aplicação do sistema para o ensino de outras disciplinas e séries escolares; (III) o estudo de outros conhecimentos e habilidades, como as operações matemáticas que podem ser exploradas na utilização de moedas virtuais para aquisição de itens na loja; e (IV) o incentivo para que novos estudos e projetos englobem a perspectiva do letramento.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Programa de Pós-Graduação em Design e à Universidade Federal do Amazonas que possibilitaram realização desse trabalho. Ao Projeto SUPER pelos conhecimentos adquiridos, fundamentais para o desenvolvimento deste projeto, nos termos do artigo 48 do Decreto 6.008/2006 (SUFRAMA), financiado pela Samsung Eletrônica da Amazônia Ltda., nos termos da Lei Federal 8.387/1991, por meio do convenio 001/2020, firmado com a Ufam e a FAEPI.

À FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO AMAZONAS – FAPEAM pelo apoio na publicação do trabalho, especificamente pelo suporte ao projeto “ POSGRAD do PPGD-UFAM 2022-2023”,

Processo FAPEAM N. 01.02.016301.03143/2022-20, Edital: RESOLUÇÃO N. 005/2022 – POSGRAD 2022/2023, PPGD/UFAM.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, Ana Rosa *et al.* **Alfabetização**: livro do professor. Brasília: FUNDESCOLA/SEF-MEC, 2000. 176p.
- ALMEIDA, Tamíris. **A alfabetização é muito importante para dar liberdade e autonomia para as pessoas**. Fundação Roberto Marinho. Disponível em: <https://www.futura.org.br/alfabetizacao-por-ines-miskalo/>. Acesso em: mai. 2021.
- ALVES, Flora. **Gamification**: como criar experiências de aprendizagem engajadoras. Um guia completo: do conceito à prática. 2ª edição. São Paulo: DVS Editora, 2015. 172 p.
- ALVES, Lynn Rosalina Gama; MINHO, Marcelle Rose da Silva; DINIZ, Marcelo Vera Cruz. Gamificação: diálogos com a educação. In: FADEL, Luciane Maria *et al.* (Org.). **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014, p. 74-97.
- ANDRADE, Paulo Ivan Lima de. Aprendizagem ativa com foco em projetos: relato de experiência. In: GALVÃO, Angel Pena; MARTINS, Arlon Francisco Carvalho; SILVA, Francisco Robson da. **Educação na pandemia – Covid 19**: relatos de experiência no contexto amazônico. Belém: RFB, 2021.
- ASSIS, Lucas Lenin Resende de; ROMUALDO, Juliano Batista; ABREU, Régis Vinícius Alves de. A prática pedagógica em educação por meio de ferramentas remotas e interativas. In: VANCONCELOS, Emanuella Silveira; RODRIGUES, Hellen Cris de Almeida (organizadoras). **Alfabetização, letramento e ensino remoto**: aspectos teóricos e práticos. Belém: RFB, 2021.
- BRASIL. **Avaliação nacional da alfabetização**: documento básico. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2013.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Educação é a base. Ministério da Educação. Brasília: 2021.
- BRASIL. **Pacto Nacional pela alfabetização na idade certa**. Documento Orientador. Ministério da Educação. Brasília: 2017.
- D’CARLO, Deborah; BARBOSA, Glívia A. Rodrigues; OLIVEIRA, Érica Rodrigues de. Proposta de um Conjunto de Heurísticas para Avaliação da Usabilidade de Aplicativos Móveis Educacionais. **Abakós**, Belo Horizonte, v. 5, n. 2, p. 16-35, maio, 2017 – ISSN: 2316-9451.
- DESIGN COUNCIL UK. **What is the framework for innovation?** Design Council’s evolved Double Diamond. Disponível em: <<https://www.designcouncil>

org.uk/news-opinion/design-process-what-double-diamond>. Acesso em: 23 fev. de 2021.

FEIJÓ, V.C.; GONÇALVES, B.S.; GOMEZ, L.S.R. Heurística para Avaliação de Usabilidade em Interfaces de Aplicativos Smartphones: Utilidade, Produtividade e Imersão. **Design & Tecnologia** 06 (2013).

FRADE, Isabel Cristina Alves da Silva. **Métodos e didáticas de alfabetização:** história, características e modos de fazer de professores: caderno do professor. Belo Horizonte: Ceale/FaE/UFMG, 2005. 72p. Coleção Alfabetização e Letramento.

FREITAS, Erika Rodrigues de; ALMEIDA, Pauline Duarte de. Estratégias de intervenção pedagógica no ensino remoto: estudantes com dificuldades de aprendizagem na alfabetização. In: VANCONCELOS, Emanuella Silveira; RODRIGUES, Hellen Cris de Almeida (organizadoras). **Alfabetização, letramento e ensino remoto:** aspectos teóricos e práticos. Belém: RFB, 2021.

GIROUX, Henry A. Introdução: Alfabetização e a Pedagogia do *Empowerment* Político. In: FREIRE, Paulo; MACEDO, Donald. **Alfabetização:** leitura do mundo, leitura da palavra. Tradução: Lólio Lourenço de Oliveira. – Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

GOMES, Thayna Silva; NASCIMENTO, Mikaeli da Silva; SILVA, Alícia Vieira. O alfabetizar em tempos de pandemia. In: VANCONCELOS, Emanuella Silveira; RODRIGUES, Hellen Cris de Almeida (organizadoras). **Alfabetização, letramento e ensino remoto:** aspectos teóricos e práticos. Belém: RFB, 2021.

GUDONIENE, Daina *et al.* Technological Aspects of the Gamification Model for e-Learning Participant's Engagement. **Baltic J. Modern Computing**, v. 4, n. 4, p. 1008-1015, 2016.

HAZIN, Tarcísio H. M. *et al.* Identificação de gargalos em e-learnings gamificados e indicação dos erros mais frequentes para viabilizar e priorizar melhorias. In: VIII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2019). **Anais do XXX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. Brasília: 2019. Artigo, p. 883-891. ISSN: 2316-6533.

JUNIOR, João Batista Bottentuit; MENEZ, Messiane Rose Correa Sá; WUNSCH, Luana Priscila. Aplicativos móveis para a alfabetização e letramento no contexto do ensino fundamental. **Revista Tempos e Espaços em Educação**. São Cristóvão, Sergipe, v. 11, n. 1, Edição Especial, p. 37-56, dezembro, 2018.

LI, Xiuhan; CHU, Samuel Kai Wah. Exploring the effects of gamification pedagogy on children's reading: A mixed-method study on academic performance, reading-related mentality and behaviors, and sustainability. **British Journal of Educational Technology**, v. 52, n. 1, p. 160-178, 2021.

LIMA, Rafael. **Start / Select**: Um bate-papo sobre videogames e aprendizagem. Editora: Amazon – Independently published. eBook Kindle disponível em: <[https://www.amazon.com.br/dp/B09YQ5DNK7/ref=docs-os-doi\\_0](https://www.amazon.com.br/dp/B09YQ5DNK7/ref=docs-os-doi_0)>. 2022.

LOPES, Janine Ramos; ABREU, Maria Celeste Mattos de; MATTOS, Maria Celia Elias. **Caderno do educador**: alfabetização e letramento 1. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2010. 68 p., il. Programa Escola Ativa.

MELLES, Marijke; ALBAYRAK, Armagan; GOOSSENS, Richard. **Innovating health care**: key characteristics of human-centered design. *International Journal for Quality in Health Care*, 2021, 33(S1), 37-44. DOI:10.1093/intqhc/mzaa127. Oxford, 2020.

MENEZES, Karina Moreira; COUTO, Raqueline de Almeida; SANTOS, Sheila Carine Souza. **Alfabetização, letramento e tecnologias**. Salvador: UFBA, Instituto de Humanidades, Artes e Ciências; Superintendência de Educação a Distância, 2019.

MOREIRA, Valéria Nascimento; BATISTA, Silvia Cristina Freitas; RANGEL, Ingrid Ribeiro da Gama. Alfabetização e letramento: avaliação de aplicativos móveis para os anos iniciais do Ensino Fundamental. **VÉRTICES**, Campos dos Goytacazes/RJ, v. 22, n. 2, p. 298-320, maio/ago. 2020.

NAND, Kalpana *et al.* Engaging children with educational content via Gamification. **Smart Learn. Environ**, v.6, n. 6, 15 p., 2019.

NETO, Benedito de Souza Ribeiro *et al.* Na Onda do Pitiú: uma Abordagem de Educação Ambiental Gamificada no Contexto Amazônico. In: VIII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2019). **Anais do XXX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. Brasília: 2019. Artigo, p. 813-822. ISSN: 2316-6533.

NIELSEN, Jakob. Usability 101: Introduction to Usability. **Nielsen Norman Group**, 2012. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>>. Acesso em: 27 set. 2021.

NIELSEN, Jakob. Why You Only Need to Test with 5 Users. **Nielsen Norman Group**, 2000. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>>. Acesso em: 9 fev. 2023.

PASSOS, Solange Moll. **50 atividades para alfabetização**. Apostila. Disponível em: <<https://www.riodasostras.rj.gov.br/wp-content/uploads/2020/03/50-atividades-para-alfabetizacao.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2022.

PERLIN, Rodrigo; MACEDO, Ricardo Tombesi; SILVEIRA, Sidnei Renato; BERTOLINI, Cristiano; PARREIRA, Fábio José; FRANCISCATTO, Roberto. Ferramenta P.e.p.y: Uma ferramenta gamificada para apoiar o ensino de

algoritmos e lógica de programação. In: Editora Poisson (organizadora). **Série Educar – Tecnologias**. Volume 44. Belo Horizonte-MG: Poisson, 2020.

RINCÓN, Olga Inés Ceballos; CASTELLANOS, Luz Amparo Mejía; VILLA, Juan José Botero. Importancia de la medición y evaluación de la usabilidad de un objeto virtual de aprendizaje. **Revista Panorama**, pp. 24-37, v. 13, n. 25, jul./dez. 2019.

ROCHA, Maria Ilda Silva; ALCÂNTARA, Sintia de Menezes; SILVA, Vitória Gomes. Alfabetização e o letramento em contextos de ensino remoto: aspectos teóricos e práticos. In: VANCONCELOS, Emanuella Silveira; RODRIGUES, Hellen Cris de Almeida (organizadoras). **Alfabetização, letramento e ensino remoto: aspectos teóricos e práticos**. Belém: RFB, 2021.

SALEEM, A.N.; NOORI, N.M.; OZDAMLI, F. Gamification Applications in E-learning: A Literature Review. **Tech Know Learn** (2021). <https://doi.org/10.1007/s10758-020-09487-x>.

SÁNCHEZ, Delfín Ortega; TRIGUEROS, Isabel María Gómez. Gamification, social problems, and gender in the teaching of social sciences: representations and discourse of trainee teachers. **PLoS ONE**. 2019, 14(6): e0218869. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218869>.

SILVA, Fabiana Bigão; BAX, Marcello Peixoto. Gamificação na educação online: proposta de modelo para a aprendizagem participativa. **Encontros Bibli**, Santa Catarina, v. 22, n. 50, p. 144-160, 01 set. 2017.

SMIDERLE, Rodrigo; RIGO, Sandro J.; JAQUES, Patricia A. Estudando o impacto da gamificação na aprendizagem e engajamento de alunos de acordo com os traços de personalidade e a orientação motivacional. In: VIII Congresso Brasileiro de Informática na Educação. **Anais do XXX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2019)**. Brasília: 2019. Artigo, p. 793-802. ISSN: 2316-6533.

TODOS PELA EDUCAÇÃO. **Nota técnica**: impactos da pandemia na alfabetização de crianças. 2021. Disponível em: <https://todospelaeducacao.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2022/02/digital-nota-tecnica-alfabetizacao-1.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2022.

VAN ROY, Rob; ZAMAN, Bieke. Why Gamification Fails in Education and How to Make it Successful: Introducing Nine Gamification Heuristics Based on Self-Determination Theory. In: MA, Minhua; OIKONOMOU, Andreas. **Serious Games and Edutainment Applications**. Chan, Switzerland: Springer International Publishing AG, 2017, v. II, p. 485-509.

VAN ROY, Rob; ZAMAN, Bieke. Unravelling the ambivalent motivational power of gamification: A basic psychological needs perspective. **International Journal of Human-Computer Studies**, 127, p. 38-50, 2019.

# A INTEGRAÇÃO DO ESG NO DESIGN. EXPLORANDO SINERGIAS PARA A SUSTENTABILIDADE

## THE INTEGRATION OF ESG IN DESIGN. EXPLORING SYNERGIES FOR SUSTAINABILITY

Paulo Sergio de Sena<sup>1</sup>

**RESUMO:** O ensaio investiga a interseção entre os princípios Ambientais, Sociais e de Governança (ESG) e o Design, destacando o Design como uma ferramenta estratégica para atingir metas ESG. Ele explora os pilares do ESG – ambiental, social e de governança – e como são integrados nas práticas de Design. O Design é descrito como uma força transformadora que transcende seu papel estético tradicional, tornando-se um agente estratégico de mudança positiva nos domínios ambiental, social e de governança. A sinergia entre ESG e Design é vista como uma oportunidade para as empresas e organizações redefinirem seus papéis, estabelecendo novos padrões contribuintes para um futuro mais resistente e harmonioso. O ensaio destaca o potencial transformador da integração do ESG no Design, marcando um momento paradigmático na interseção de negócios, sustentabilidade e criatividade. Para tanto, apela a uma abordagem multidimensional e de longo prazo, promovendo a exploração contínua das melhores práticas de Design.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ambiente, Social, Governança, Design.

abstract: The essay investigates the intersection of Environmental, Social, and Governance (ESG) principles and Design, highlighting Design as a strategic tool to achieve ESG goals. It explores the pillars of ESG – environmental, social, and governance – and how they are integrated into Design practices. Design is portrayed as a transformative force that transcends its traditional aesthetic role, becoming a strategic agent for positive change in the environmental, social, and governance domains. The synergy between ESG and Design is seen as an opportunity for companies and organizations to redefine their roles, setting new contributing standards for a more resilient and harmonious future. The essay emphasizes the transformative potential of integrating ESG into Design, marking a paradigmatic moment at the intersection of business, sustainability, and creativity. To achieve this, it calls for a multidimensional and long-term approach, advocating for the continuous exploration of best Design practices.

**KEYWORDS:** Environment, Social, Governance, Design.

---

1 Biólogo, Sociólogo e Pedagogo. MS. Ciência Ambiental. Dr. Ciências Sociais – Antropologia. Pós-doc. Engenharia de Produção (Ensino). Docente Permanente PPG Mestrado Profissional Design, Tecnologia e Inovação – Centro Universitário Teresa D’Ávila – Unifatea, Lorena, SP.

## **1. INTRODUÇÃO**

A crescente conscientização sobre as questões ambientais, sociais e de governança (ESG) tem motivado empresas e organizações a reavaliarem suas práticas e estratégias para promover um impacto positivo na sociedade e no ambiente (Von Hohendorff, 2022). Nesse contexto, o papel do Design como facilitador para a integração eficaz dos princípios ESG tornou-se um ponto central de discussão. Esse ensaio se propõe a explorar a interseção entre ESG e Design, analisando como o Design pode ser uma ferramenta estratégica para a realização dos objetivos ESG e como os princípios ESG podem, por sua vez, informar e influenciar os processos de Design.

À medida que as preocupações globais com a crise climática, a desigualdade social e a ética empresarial crescem, Soler (2023) vê que a integração dos princípios ESG nas estratégias corporativas se torna imperativa. Nesse cenário, o Design emerge como um elo importante para traduzir esses princípios abstratos em resultados tangíveis (Pombo; Tschimmel, 2005). A combinação de competências criativas e a capacidade de abordar desafios complexos permite que os designers desempenhem um papel fundamental na formulação de soluções que não apenas atendam às necessidades de mercado, mas também se alinhem com os valores ESG. Dessa forma, na perspectiva de Marques (2013), o Design transcende seu papel tradicional de estética e funcionalidade, transformando-se em um agente de mudança estratégica que converge com os objetivos ESG, efetivamente impulsionando a transformação positiva nas esferas ambientais, sociais e de governança.

Assim, à medida que se aprofunda na convergência entre ESG e Design, se desafia a repensar não apenas as práticas de negócios, mas também na própria essência do Design. Este ensaio deixa claro que o Design não é um mero instrumento, mas uma força transformadora com o potencial de desenhar um modelo de mundo mais sustentável e resiliente. O chamado para a ação é inequívoco: é hora de explorar, acolher e celebrar a interseção entre ESG e Design, para que se possa construir um futuro onde a criatividade e a responsabilidade se unam em uma harmonia duradoura e inteligente.

## **2. ENVIRONMENTAL, SOCIAL AND GOVERNANCE E SEUS PILARES**

O ESG, composto pelos pilares ambientais, sociais e de governança, estabelece um conjunto abrangente de diretrizes que as empresas devem seguir para promover a sustentabilidade e a responsabilidade corporativa. No pilar ambiental, a minimização do impacto ambiental e a adoção de

práticas de conservação de recursos são fundamentais. O pilar social agrega aspectos como diversidade, equidade, direitos humanos e segurança dos funcionários e comunidades. Por fim, o pilar de governança se concentra na transparência, ética nos negócios e eficácia da liderança (Siqueira, 2021).

Vale ressaltar que embora Siqueira (2021) destaque aspectos relevantes do ESG e sua importância para promover a sustentabilidade e a responsabilidade corporativa, algumas observações podem ser levantadas. Em primeiro lugar, a implementação efetiva desses princípios pode ser desafiadora, uma vez que as empresas podem adotar práticas de ‘greenwashing’, apresentando uma imagem de responsabilidade ambiental sem efetivamente implementar mudanças significativas. Outra possível observação, é a falta de ênfase na mensuração e avaliação dos impactos reais das práticas ESG. Muitas empresas se comprometem com iniciativas, mas a falta de métricas claras e padronizadas dificulta a avaliação objetiva de seu desempenho.

Os três pilares que compõem o ESG – ambiental, social e de governança – servem como alicerce para uma abordagem sistêmica e integrada na relação entre Design e sustentabilidade. O pilar ambiental, por exemplo, impulsiona o Design sustentável ao instigar a seleção criteriosa de materiais, a redução da pegada de carbono e a incorporação de ciclos de vida mais longos para os produtos. Ao abraçar os princípios ESG, as práticas de Design podem transcender o foco no consumo efêmero, migrando para a criação de soluções que se alinham com a conservação de recursos e a minimização do impacto ambiental.

O pilar social, por sua vez, inspira Designs inclusivos, promovendo a equidade e a diversidade em todas as fases do processo. O Design, ao considerar as necessidades e perspectivas de grupos excluídos, contribui para a construção de um mundo mais justo e acessível, quando os produtos e serviços atendem a um espectro diversificado de usuários.

O último pilar, o de governança, entra em jogo no Design ao enfatizar a ética e a transparência. O Design responsável e ético não apenas reflete a cultura organizacional, mas também garante que as soluções propostas estejam alinhadas com as expectativas e valores de todas as partes interessadas, consolidando a confiança e a legitimidade da empresa.

O Design desempenha um papel destacado na determinação da forma e função dos produtos, serviços e ambientes que compõem o cotidiano (Bonsiepe, 2012). Por meio das decisões de Design, desde a seleção de materiais até a concepção de processos de produção, é possível influenciar diretamente os aspectos ESG. Um exemplo notável é a ênfase crescente no Design Sustentável, quando se busca minimizar o impacto

ambiental por meio da seleção de materiais de baixo impacto e de processos de fabricação eficientes.

Ratificar que a contribuição do Design vai além da estética, como senso comum, alcançando aspectos funcionais, práticos e podem estar alinhados aos princípios ESG. Aproveitando Bonsiepe (2012), o Design influencia diretamente a escolha de materiais na criação de produtos. Optar por materiais sustentáveis e de baixo impacto ambiental contribui para o pilar ambiental do ESG, minimizando danos e promovendo a conservação de recursos.

As decisões no Design se estendem aos processos de produção, já tratadas por Heuang, Zhang e Liang (2005) e Bonsiepe (2012). Estratégias como a eficiência energética, redução de resíduos, emissões e efluentes, bem como o uso de métodos de fabricação responsáveis podem ser incorporadas para atender aos princípios ESG. A funcionalidade e durabilidade são aspectos-chave do Design que impactam a vida útil dos produtos, seguindo as pesquisas de Mesa *et al.* (2022), e contribuindo para ratificar suas conclusões de que o conceito progrediu durante as últimas quatro décadas, indicando que as tendências futuras contemplam metodologias, ferramentas de avaliação e diretrizes para apoiar a extensão da vida útil do produto. Produtos bem projetados e duráveis podem reduzir a necessidade de substituição frequente, promovendo a sustentabilidade e alinhando-se aos princípios sociais e ambientais do ESG. Decisões no Design podem também abordar questões sociais, como a inclusão e acessibilidade. Criar produtos e ambientes que atendam a uma gama diversificada de usuários reflete as considerações sociais importantes no âmbito do ESG.

Importante destacar que o Design pode influenciar a escolha de fornecedores e parceiros de negócios, promovendo a governança ética na cadeia de suprimentos e contribuindo para o pilar de governança do ESG. Ao reconhecer o poder do Design na configuração do mundo ao nosso redor, se destacam a responsabilidade e oportunidade que os designers têm para moldar produtos e ambientes que não apenas atendam às necessidades práticas, mas também incorporem princípios de sustentabilidade e responsabilidade social. Essa abordagem integrada reforça a interconexão entre o Design e os aspectos ESG, enfatizando a importância das considerações éticas e sustentáveis em todas as fases do processo de Design.

Nessa perspectiva, o Design pode desempenhar um papel protagonista na superação dessas demandas da implantação e avaliação do ESG. A transparência pode ser aprimorada por meio de relatórios visualmente acessíveis, enquanto a padronização de métricas pode ser facilitada por elementos visuais consistentes. A experiência do usuário em plataformas

digitais pode tornar as informações mais compreensíveis a partir de formatos inovadores, como infográficos interativos, que podem tornar os relatórios mais envolventes e aprendentes. A abordagem de Design participativo envolve partes interessadas, garantindo uma representação autêntica. Apostar em campanhas educativas visuais também podem aumentar a conscientização.

Enfim, ao integrar estratégias de Design, as empresas e organizações podem não apenas endereçar críticas existentes ao ESG, mas também fortalecer a credibilidade de suas práticas sustentáveis. O Design oferece uma abordagem sistêmica e envolvente para a responsabilidade corporativa, incentivando a autenticidade, compreensão e participação de todas as partes interessadas.

### **3. SINERGIAS ENTRE ENVIRONMENTAL, SOCIAL AND GOVERNANCE E DESIGN**

A convergência entre os princípios ESG e as práticas de Design está enraizada na ideia de que ambos buscam criar valores em longo prazo. A integração bem-sucedida do ESG no Design pode resultar em produtos e serviços que não apenas atendam às necessidades dos consumidores, mas também contribuam para a melhoria da qualidade de vida das pessoas não consumidoras do produto específico, bem como para a proteção do ambiente. Ao adotar princípios ESG, as empresas podem se engajar em práticas de Design que consideram as implicações sociais e ambientais em todas as etapas do processo.

Um exemplo tangível que ilustra a convergência entre os princípios ESG e as práticas de Design é o conceito de “Ecodesign”. Empresas que incorporam os pilares ESG, segundo Dias (2022), reconhecem a necessidade de reduzir sua pegada ambiental, e o Design ecológico oferece um meio eficaz para alcançar esse objetivo. Ao aplicar os princípios ESG no processo de Design, empresas podem desenvolver produtos que não só respondam às demandas dos consumidores, mas também considerem o ciclo de vida completo do produto. Isso se traduz em escolhas conscientes de materiais de baixo impacto ambiental, designs modulares que facilitam a manutenção e reparação, e embalagens sustentáveis e inteligentes que minimizam resíduos. Esse tipo de abordagem não apenas contribui para a manutenção da qualidade do ambiente, mas também promove a conscientização dos consumidores sobre a importância de escolhas sustentáveis, gerando assim um impacto positivo na qualidade de vida das pessoas e no futuro do planeta. A adoção dos princípios ESG no ‘Ecodesign’ resulta em produtos que não

são apenas esteticamente atraentes e funcionais, mas também alinhados com os valores de responsabilidade corporativa e sustentabilidade.

A convergência entre Ecodesign e os princípios ESG representa uma jornada significativa, parafraseando Stevanato (2023), para uma abordagem mais sistêmica e sustentável para a criação de produtos e serviços. À medida que as empresas buscam se posicionar como agentes de mudança responsáveis, a integração do ESG no processo de Ecodesign emerge como uma estratégia poderosa para a promoção da sustentabilidade e da responsabilidade corporativa. Esse encontro entre criatividade, inovação e responsabilidades tem o potencial de catalisar um novo paradigma de Design, quando a qualidade e o propósito estão intrinsecamente entrelaçados.

Ao explorar as interseções entre ESG e Ecodesign, este ensaio destaca a importância de se abraçar uma abordagem integrada que transcende os limites convencionais do Design. A promoção de valor em longo prazo, a melhoria da qualidade de vida e a proteção ambiental tornam-se metas interdependentes que podem ser alcançadas por meio da sinergia desses elementos. A relação entre ESG e Ecodesign não é apenas uma reflexão da necessidade urgente de mudança, mas também um reflexo do poder transformador do Design quando empregado como um agente de progresso sustentável.

É importante ratificar que a união entre Ecodesign, Design Sustentável e os princípios ESG ressalta a possibilidade de alcançar um equilíbrio entre prosperidade econômica, inclusão social e conservação ambiental. À medida que as empresas se comprometem com a integração desses valores em suas práticas de Design, elas não apenas definem novos padrões para a produção e consumo, mas também desempenham um papel fundamental na construção de um futuro mais resiliente e harmonioso para as gerações presentes e futuras.

Portanto, a adoção consciente dos pilares ESG como diretrizes de Design pode criar produtos e experiências que incorporam a sustentabilidade e a responsabilidade corporativa de maneira intrínseca.

#### **4. DESIGN E SUA INFLUÊNCIA**

Apesar das oportunidades evidentes, a harmonização entre ESG e Design não está isenta de desafios. A complexidade de traduzir os princípios ESG em estratégias de Design tangíveis requer um entendimento profundo das interconexões entre Design e sustentabilidade. Além disso, a implementação bem-sucedida exige uma mudança na forma de ver o mundo de dentro das organizações, valorizando a criação de produtos e

serviços que não apenas atendam às demandas do mercado, mas também promovam o bem-estar social e ambiental.

O primeiro desafio reside na necessidade de traduzir os amplos princípios ESG em estratégias concretas e tangíveis para o Design. Reconhecendo que os princípios ESG são fundamentais para orientar as organizações em direção à responsabilidade ambiental, justiça social e governança ética, incorporá-los de maneira prática no processo de Design exige uma análise cuidadosa e criativa. Com esse movimento, Tilba (2022), mostrou o grande impacto que essas políticas, regulamentações e as práticas futuras podem causar na área de sustentabilidade, ratificando a necessidade da conversa ESG e Design.

Essa integração para ser bem-sucedida demanda um entendimento sistêmico das implicações de cada decisão de Design em relação ao ambiente, à sociedade e à governança. Os profissionais de Design precisam considerar cuidadosamente os materiais utilizados, os processos de produção e o ciclo de vida dos produtos, procedimentos tratados por Hegab, Kanna, Monib e Salem (2023) que encorajam das organizações para garantir que cada etapa do processo contribua positivamente para o ciclo de vida do produto, bem como aos princípios ESG.

Jin e KIn (2022), encontraram evidências que ratificam o quanto a implementação dessas estratégias ESG requer uma mudança cultural nas organizações e que levam à uma cultura organizacional inovadora. É fundamental que as empresas não apenas compreendam, mas também internalizem a importância de criar produtos e serviços que não apenas atendam às demandas do mercado, mas também promovam o bem-estar social e ambiental.

A valorização do Design responsável não deve ser apenas como uma estratégia de mercado, mas um movimento de responsabilidade ética, tornando-se essencial nesse contexto. Isso implica uma abordagem proativa na busca por soluções que não apenas minimizem o impacto ambiental, mas também contribuam para a melhoria das comunidades locais e promovam a equidade em sua mais diversa compreensão.

Há exemplos que ilustram como os princípios ESG podem ser incorporados de maneira prática e tangível no Design de produtos, promovendo não apenas a responsabilidade social e ambiental, bem como a governança ética nas organizações, seguindo as recomendações de Hennisz, Koller e Nuttall (2019). Nesse 'clima' ESG, como criar valores aos produtos?

- a. Usar de Materiais Sustentáveis na perspectiva de Ruggerio (2021):  
Exemplo Prático: A adoção de materiais recicláveis e de origem sustentável em embalagens de produtos. Isso reduz o impacto

ambiental ao incentivar o ciclo de vida dos materiais, minimizando o desperdício e a dependência de recursos não renováveis;

- b. Alinhar-se ao Design Inclusivo na perspectiva de Gomes; Quaresma (2020):  
Exemplo Prático: Desenvolver produtos com Design acessível para pessoas com deficiência, garantindo que a inclusão social seja uma consideração central no processo de Design. Isso não apenas amplia o alcance do produto, mas também promove a igualdade de oportunidades;
- c. Adotar a Eficiência Energética na perspectiva de Zakari *et al.* (2022):  
Exemplo Prático: Projetar dispositivos com foco na eficiência energética, otimizando o consumo de energia durante o ciclo de vida do produto. Isso não apenas reduz os custos operacionais para os consumidores, mas também contribui para a redução da pegada de carbono;
- d. Tornar Transparente a Cadeia de Suprimentos na perspectiva de Pereira (2023):  
Exemplo Prático: Adotar práticas de Design que incentivem a transparência na cadeia de suprimentos, desde a seleção de matérias-primas até a distribuição. Isso permite que os consumidores tomem decisões informadas, escolhendo produtos de empresas comprometidas com práticas éticas e sustentáveis;
- e. Reutilizar, Recondicionar e Reciclar na perspectiva de Sinha; Modak (2021):  
Exemplo Prático: Desenvolver produtos com fácil desmontagem, manutenção e reciclabilidade, incentivando a reutilização de componentes e a reciclagem eficiente antes do final da vida útil do produto. Essa abordagem reduz a produção de resíduos e promove a economia circular;
- f. Governança Ética na perspectiva de Lei; Zhai; Zhu; Qiu (2019):  
Exemplo Prático: Integrar princípios éticos na tomada de decisões de Design, garantindo que as práticas de Design estejam alinhadas com valores corporativos éticos. Isso inclui considerações sobre o impacto social e ambiental ao desenvolver novos produtos ou serviços.

- g. Fomentar a Cultura da Inovação Sustentável na perspectiva de Cillo *et al.* (2019):

Exemplo Prático: Estabelecer uma cultura organizacional que valorize a inovação sustentável, incentivando os colaboradores a incorporarem práticas e ideias inovadoras que promovam a responsabilidade ambiental e social. Isso pode incluir programas de reconhecimento para equipes que apresentem soluções criativas para desafios sustentáveis, workshops sobre Design responsável e a integração de métricas de sustentabilidade nos objetivos de desempenho individual.

A integração eficaz desses princípios não é apenas uma estratégia de curto prazo, mas uma visão de longo prazo para a criação de valor duradouro, beneficiando tanto as gerações atuais quanto as futuras.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Enquanto a sinergia entre ESG e Design abre portas para um futuro mais sustentável, é essencial reconhecer os desafios que permeiam essa jornada. A transformação dos princípios ESG em estratégias de Design concretas requer uma análise profunda das complexas inter-relações entre Design e sustentabilidade. O entendimento das ramificações ambientais e sociais tratadas por Soler (2023), auxiliam na tomada de cada decisão de Design que exige uma mentalidade renovada, onde as empresas não apenas buscam a otimização de lucros, mas também a amplificação do impacto positivo em todas as partes interessadas.

A implementação bem-sucedida dessa abordagem transformadora, em consonância com Bonsiepe (2012), também implica numa mudança cultural dentro das organizações. A adoção dos princípios ESG no Design exige uma redefinição das prioridades corporativas, quando a busca por soluções inovadoras coexiste harmoniosamente com a promoção do bem-estar social e ambiental. Esse processo de realinhamento requer liderança comprometida, colaboração multidisciplinar e um compromisso constante com a aprendizagem e adaptação.

A transformação organizacional na direção dos princípios do ESG orientados pelo Design, sob as propostas de Marques (2013), pode ser desafiadora, mas a recompensa reside na capacidade de gerar impacto positivo tangível que reverbera além das fronteiras empresariais.

A harmonização entre ESG e Design é um convite para uma mudança profunda proposta por Jin e KIn (2022), que entendem ser necessária nas práticas de negócios e na visão de mundo das organizações. Ao superar

os desafios inerentes e abraçar a complexidade subjacente, as empresas podem se posicionar na vanguarda da sustentabilidade, estabelecendo um exemplo para outros meios produtivos seguirem. A integração bem-sucedida do ESG no Design não apenas redefine o papel do Design no cenário empresarial, mas também contribui para a construção de um futuro onde a inovação é inseparável da responsabilidade social e ambiental.

Trazendo D'Heur (2014), que mostrou o quanto o estabelecimento de uma cadeia de valor seria uma alavanca para mudar rumo ao futuro sustentável, essa crescente integração do ESG no Design marca um momento paradigmático na interseção entre negócios, sustentabilidade e criatividade, com esse selo de valor para a cadeia produtiva e de consumo. Por meio da aplicação consciente dos princípios ESG nas decisões de Design, as empresas podem criar soluções inovadoras que geram valor sustentável para todas as partes interessadas. Ao fazê-lo, elas não apenas demonstram compromisso com a responsabilidade corporativa, mas também abraçam o poder do Design como uma forma de ver o mundo para moldar um futuro mais justo e ambientalmente saudável.

Após considerar essas reflexões sobre a convergência entre ESG e Design, é imperativo olhar adiante e explorar o caminho que se estende diante dos vários cenários de mundo. A interseção entre sustentabilidade, inovação e responsabilidade corporativa instiga a agir em consonância com os ideais apresentados. A jornada não acaba aqui, mas, ao contrário, apenas começa!

Para seguir em frente, é vital que empresas e organizações adotem uma abordagem multidimensional e de longo prazo. Isso envolve a constante exploração das melhores práticas de Design que incorporam os princípios ESG, mantendo-se atentos ao progresso das expectativas das sociedades e das demandas dos mercados. Além disso, a educação e a formação continuada devem se tornar a base da transformação cultural necessária para ancorar a harmonização entre ESG e Design nas operações diárias.

A próxima fase dessa jornada também requer a colaboração e a troca de conhecimento entre diferentes setores a partir das sugestões de Cillo *et al.* (2019). À medida que empresas compartilham sucessos, desafios e aprendizados, a trajetória para a integração eficaz do ESG no Design se torna mais clara e alcançável. Parcerias entre organizações, instituições acadêmicas e grupos da sociedade civil podem gerar sinergias e acelerar a mudança rumo a uma abordagem mais responsável e sustentável.

Olhar para o horizonte implica não apenas reconhecer o potencial da harmonização entre ESG e Design, mas também assumir um compromisso contínuo de traduzir esses princípios em ações concretas. À medida que se

enfrentam desafios e se celebram sucessos nessa jornada, se pode construir um futuro onde o Design seja uma força poderosa de transformação que transcenda gerações, forme mentalidades e crie um mundo mais equitativo, saudável e sustentável para todos. Nesse contexto, o papel da Universidade é ímpar, pois ela forma e prepara profissionais capacitados e conscientes das responsabilidades sociais e ambientais. Educação, pesquisa, colaborações com o meio produtivo, promoção de valores éticos, incentivo à inovação e empreendedorismo social, além da advocacia e conscientização, são elementos-chave que as Universidades podem incorporar para contribuir significativamente para essa visão transformadora do Design. Ao fazê-lo, as Universidades constroem uma nova geração de designers comprometidos com a construção de um futuro sustentável e equitativo.

## REFERÊNCIAS

- BONSIEPE, G. **Design como prática de projeto**. Editora Blucher, 2012.
- CILLO, V; PETRUZZELLI, A. M; ARDITO, L; DEL GIUDICE, M. Understanding sustainable innovation: A systematic literature review. **Corporate social responsibility and environmental management**, v. 26, n. 5, p. 1012-1025, 2019.
- D'HEUR, M. Shared. value. chain: profitable growth through sustainable value creation. In: **Sustainable value chain management: delivering sustainability through the core business**. Cham: Springer International Publishing, 2014. p. 1-107.
- DIAS, F. S. C. Roteiro ESG: proposta conceitual a partir da experiência de empresas de referência no Brasil. 2022. Disponível em: <http://www.repositorio.ufop.br/jspui/handle/123456789/15176>. Acesso em: 22 ago. 2023.
- GOMES, Daniela; QUARESMA, Manuela. **Introdução ao design inclusivo**. Curitiba: Editora Appris, 2020.
- HEGAB, H.; KHANNA, N.; MONIB, N.; SALEM, A. Design for sustainable additive manufacturing: A review. **Sustainable Materials and Technologies**, v. 35, April, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214993723000118?via%3Dihub>. Acesso em: abr. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.susmat.2023.e00576> e00576, 2023.
- HENISZ, W; KOLLER, T; NUTTALL, R. **Five ways that ESG creates value**. 2019.
- HUANG, G. Q.; ZHANG, X. Y.; LIANG, L. Towards integrated optimal configuration of platform products, manufacturing processes, and supply chains. **Journal of operations management**, v. 23, n. 3-4, p. 267-290, 2005.

JIN, M; KIM, B. Effects of ESG Activity Recognition Factors on Innovative Organization Culture, Job Crafting, and Job Performance. **Administrative Sciences**, v. 12, n. 4, p. 127, 2022.

Lei, R; Zhai, X; Zhu, W; Qiu, R. Reboot ethics governance in China. **Nature**, v. 569, n. 7755, p. 184-186, 2019.

MARQUES, A. C. M. **Eu, designer**: contribuições para a estética do design a partir e além da utilidade. 2013.

MESA, J. A; GONZALEZ-QUIROGA, A; AGUIAR, M. F; JUGEND, D. Linking product design and durability: A review and research agenda. **Heliyon**, 2022.

PEREIRA, M. I. M. **Transparência na cadeia de abastecimento**: análise de empresas portuguesas. 2023. Tese de Doutorado.

POMBO, F; TSCHIMMEL, K. O Sapiens e o Demens no pensamento do design: a percepção como centro. **Revista Design em Foco**, v. 2, n. 2, p. 63-76, 2005.

RUGGERIO, C. Sustainability and sustainable development: A review of principles and definitions. **Science of the Total Environment**, v. 786, p. 147481, 2021.

SINHA, S; MODAK, N. M. A systematic review in recycling/reusing/re-manufacturing supply chain research: a tertiary study. **International journal of sustainable engineering**, v. 14, n. 6, p. 1411-1432, 2021.

SIQUEIRA, C. L. **Governança corporativa e fator ESG como meios para o impacto social e ambiental no setor empresarial, 2021**. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/236432>. Acesso em: 22 ago. 2023.

SOLER, F. **ESG (ambiental, social e governança)**: da teoria à prática. São Paulo: Saraiva Educação SA, 2023.

STEVANATO, A. M. S. **A contribuição da economia criativa no processo de implementação do ESG nas empresas**: um modelo sugestivo ESG. Dissertação Mestrado. 2023.

TILBA, A. Appearance or substance of Stewardship and ESG reporting? The challenges of translating ‘commitment’ into tangible outcomes. **Sustainability Accounting, Management and Policy Journal**, v. 13, n. 5, p. 1015-1032, 2022.

VON HOHENDORFF, R. Hélice quádrupla (ou quántupla): uma possibilidade de concretização do ODS 12 através da autorregulação das inovações em um mundo permeado pelo ESG **Cadernos de Direito Actual**, n. 18, p. 401-465, 2022.

ZAKARI, A; KHAN, I; TAN, D; ALVARADO, R; DAGAR, V. Energy efficiency and sustainable development goals (SDGs). **Energy**, v. 239, p. 122365, 2022.

# ANÁLISE DA GESTÃO DO DESIGN NA CIDADE DE MANAUS: VISÕES E LIMITAÇÕES

ANALYSIS OF DESIGN MANAGEMENT IN MANAUS CITY: PERSPECTIVES AND LIMITATIONS

Daniel Madson Souza da Cruz<sup>1</sup>

Emanuela Freitas de Souza<sup>2</sup>

Magnólia Grangeiro Quirino<sup>3</sup>

Claudete Barbosa Ruschival<sup>4</sup>

Samuel Soares Ferreira<sup>5</sup>

**RESUMO:** O design é posicionado como componente primordial na gestão das organizações, pois é por meio do uso de seus recursos como métodos, técnicas e ferramentas que se pode obter vantagem competitiva sobre os concorrentes no mercado. O presente estudo visa compreender como os recursos do design são empregados na gestão de algumas empresas na cidade de Manaus, bem como analisar o nível de maturidade em que tais negócios aplicam estes conhecimentos, estabelecendo uma comparação com o que é praticado na gestão de determinadas instituições. Por meio de uma pesquisa exploratória e aplicada, foi realizado um estudo de casos múltiplos, aplicando entrevistas em profundidade com um grupo focal de cinco designers que atuam a nível tático e estratégico em empresas de atuação na cidade. Os resultados obtidos indicam uma congruência em relação à valorização dos conceitos do design, empregado em vários estágios dos negócios. No entanto, com base nesse perímetro de entrevistas, evidencia que parte do mercado local ainda se mostra inconsistente em relação à autonomia do profissional designer.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gestão do Design, Estratégia, Vantagem Competitiva.

**ABSTRACT:** Design is positioned as a fundamental component in organizational management, as it is through the utilization of its resources such as methods, techniques, and tools that a competitive advantage over market competitors can be achieved. This study aims to understand how design resources are employed in the management of some companies in Manaus city, as well as to analyze the level of maturity at which these businesses apply such knowledge, establishing a comparison with practices in certain institutions' management. Through an exploratory and applied research approach, a multiple case study was conducted, involving deep interviews with a focus group of five designers operating at tactical and strategic levels in companies in the city. The results indicate a congruence in the appreciation of design concepts, applied at various stages of business. However, based on this interview sample, it is evident that a portion of the local market still shows inconsistency regarding the autonomy of the professional designer.

**KEYWORDS:** Design Management, Strategy, Competitive Advantage.

---

1 Mestrando pelo Programa de Pós-graduação em Design, UFAM. E-mail: danielmadson@hotmail.com.

2 Mestranda pelo Programa de pós graduação em Design, UFAM. E-mail: 96manufreitas@gmail.com.

3 Professora associada do curso de Design, UFAM. E-mail: mquirino@ufam.edu.br.

4 Professora associada do curso de Design e do Programa de Pós-Graduação em Design, UFAM. E-mail: claudete@ufam.edu.br

5 Mestrando pelo Programa de Pós-graduação em Design, UFAM. E-mail: sammysgmr@gmail.com

## **1. INTRODUÇÃO**

O presente artigo tem por objetivo investigar a aplicação da gestão do design em parte do mercado de Manaus, envolvendo os níveis táticos à estratégicos de cinco organizações selecionadas (identificadas como A, B, C, D e E), cujo gestor ou diretor das respectivas organizações tenham formação ou conhecimentos em design, a fim de que possa ser identificado se os conhecimentos da área do design são aplicados como estratégias para obter vantagem competitiva.

A problemática que motivou este trabalho foi analisar e identificar o nível em que a gestão do design está sendo aplicada no mercado de Manaus, através de um grupo focal, e se mesmo com a formação em design, tais profissionais fazem usufruto destes conhecimentos técnicos no cotidiano de trabalho ou empresarial das organizações, e de que forma tais figuras de liderança enxergam a gestão do design empregadas nos níveis iniciais da organização e como fazem esse processo, ou mesmo se o design é compreendido apenas à questões estéticas por exemplo.

O método empregado para realizar a pesquisa foi adaptado da sistemática de avaliação de Wolff (2012), que está dividido em quatro partes, sendo elas: perfil, processo, competência e estratégias. Para a coleta das informações junto ao grupo focal de especialistas foi utilizado o método de Bardin (2011), o qual consiste em extrair partes importantes das falas dos entrevistados, como gestores e diretores das organizações consultadas.

Como resultados e contribuições da pesquisa, foram extraídas respostas valiosas dos entrevistados sobre o nível de maturidade em que se encontra a gestão do design no mercado de Manaus, incluindo o perfil das organizações, o nível aproximado que aplica o design e a gestão do design para além das questões técnicas e visuais, e como o profissional de design é visto nas organizações.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Neste tópico será apresentado as origens da gestão de design por meio da evolução do design criando uma mentalidade institucional nas organizações e o surgimento do curso de design na Universidade Federal do Amazonas – UFAM.

### **2.1 Gestão do Design**

Para Sousa (2014), a origem da gestão e do design é um consenso, pois remetem à época da Revolução Industrial, onde a gestão contribuía para otimização do funcionamento das empresas, sob a influência dos métodos

seguidos pelos colaboradores com o intuito de estimular a produtividade, enquanto o design, tinha seu foco na adequação do produto ao homem e suas necessidades, tendo para o design um crescimento exponencial de suas atividades em virtude da invenção da máquina à vapor durante este período.

Cooper e Press (1995), salientam que boa parte do design trabalhado nas organizações ou das decisões que se relacionam e que influenciam o design/ou que tem influência no design não são decididas por designers, mas por outros profissionais como engenheiros e gestores. A função desempenhada pelo design evoluiu ao longo do tempo e adentrou para o campo estratégico das empresas, como reforçado por Sousa (2014) ao dizer que tanto a gestão como o design puderam encontrar espaços e ramificações de aplicação no dia a dia das empresas, o que possibilitou uma integração entre elas. A aproximação entre as duas áreas (design e gestão) é explicada por ambas terem na sua essência a resolução de problemas, os quais são estruturados por meio de processos sistemáticos, lógicos e ordenados (MOZOTA, 2003). Por estes motivos, tem-se enorme valor mapear e identificar como os colaboradores das organizações podem contribuir ou mesmo dificultar a gestão do design, incentivando-os às diversas formas de aplicação do design, e, possibilitando que o designer possa desempenhar diversos papéis na organização (Moreira, 2016).

Para Mozota (2003), os objetivos da gestão do design estão relacionados à formação de gestores e designers, de forma que o gestor esteja familiarizado com o design e o design com a gestão, possibilitando assim, a integração dos métodos de design no ambiente organizacional. Wolff (2010) colabora com esta ideia ao afirmar que a gestão de projeto deixou de ser o ponto central da gestão do design, sendo o novo foco uma cultura que transcende por toda a organização, baseada em criatividade, e com o design e a lógica por trás da sua essência exercida em todas as funções, não apenas de designers.

A gestão do design é um conceito amplo que compreende tarefas diversas desde o mais alto nível organizacional ao nível executivo das ações. Ela se insere dentro da organização desde os processos, soluções e inovações que envolvem dar satisfação ao consumidor ou usuário, até de um produto ou serviço criando valores percebidos pela sociedade e/ou mercado, gerando assim, vantagem competitiva. Quanto a inserção da gestão do design nos mais diversos processos, Walton (2000) destaca que as fronteiras não são muito claras da gestão do design com outras áreas da organização, o que gera uma sobreposição de áreas e expertises devido à amplitude de atuação. Em se tratando de vantagem competitiva, Andrade (2022) reforça que a gestão do design como estratégia das

organizações evidencia-se como uma alternativa para que as empresas possam se manter líder no mercado.

Para Mozota (2003, p. 71), gestão do design é:

A implementação do design como um programa formal de atividades dentro de uma corporação pela comunicação da relevância do design para os objetivos de longo prazo da corporação e pela coordenação dos recursos de design em todos os níveis de atividade corporativa para atingir os objetivos da corporação.

Com isso vemos que os conhecimentos sobre gestão do design nas organizações, é relevante para elas visando sua vantagem competitiva, no entanto, não significa que as pessoas que empregam os conhecimentos do design nas organizações devam ser designers, mas que compreendam da importância desses conhecimentos para o sucesso da organização.

## **2.2 Cursos de graduação em design na cidade de Manaus**

O ensino do Design teve início de maneira informal, através de atividades práticas de observação, oficinas ou até mesmo dentro da indústria (LONA; BARBOSA, 2020). No Brasil, apenas na década de 1950 é que o tema começou a ser propagado através de exposições que possibilitaram os profissionais da época considerarem o Design como uma profissão. Em 1963 é então iniciado o ensino do Design no Brasil, com a criação da Escola Superior de Desenho Industrial (ESDI), no Rio de Janeiro (Braga; Ruschival; Mota, 2014).

Em Manaus, a graduação em Design tornou-se possível apenas no ano de 1987, com a criação do curso de Desenho Industrial na Universidade Federal do Amazonas (UFAM). A trajetória do curso é totalmente vinculada ao desenvolvimento da cidade, já que sua criação teve como um dos objetivos formar profissionais capazes de atuar em projetos, produtos e programação gráfica no Polo Industrial de Manaus (Braga; Ruschival; Mota, 2014). Desde então, o crescimento e desenvolvimento da cidade, especialmente na indústria e comércio, demanda profissionais capacitados para atuar no mercado local.

De acordo com a consulta realizada no site do MEC, a cidade de Manaus conta com 11 cursos de graduação em Design em atividade, 1 curso em processo de extinção e 3 cursos extintos. Dentre as habilitações atuais, estão as de design gráfico (4), generalistas (3), design de moda (2), design de interiores (1) e design de animação (1). Considerando todos os cursos em atividade, anualmente a cidade oferece um total de 1.668

vagas autorizadas para cursos de graduação em Design. As informações completas estão no link: <https://abrir.link/CSxtL> .

**QUADRO 1 CURSOS DE DESIGN LOCAIS**

IES (SIGLA)	CURSO	GRAU	criação	SITUAÇÃO
<b>UFAM</b>	Design	Bacharelado	27/08/1987	Em atividade
<b>CESF</b>	Design	Bacharelado	10/12/2001	Em atividade
<b>FMF Wyden</b>	Design	Bacharelado	06/07/2001	Em atividade
<b>CIESA</b>	Design de animação	Tecnológico	26/10/2017	Em atividade
<b>UNINILTONLINS</b>	Design de interiores	Tecnológico	05/06/2006	Em extinção
<b>FMF Wyden</b>	Design de interiores	Tecnológico	28/02/2008	Em extinção
<b>FAMETRO</b>	Design de interiores	Tecnológico	30/10/2014	Extinto
<b>UNIP</b>	Design de moda	Tecnológico	29/03/2018	Em atividade
<b>CIESA</b>	Design de moda	Tecnológico	25/09/2007	Em extinção
<b>CESF</b>	Design de produto	Tecnológico	11/06/2014	Extinto
<b>FMF Wyden</b>	Design de produto	Tecnológico	11/12/2017	Extinto
<b>UNIP</b>	Design gráfico	Tecnológico	30/05/2019	Em atividade
<b>FMF Wyden</b>	Design gráfico	Tecnológico	11/12/2017	Em atividade
<b>UNINORTE</b>	Design gráfico	Tecnológico	06/08/2007	Em atividade
<b>FAMETRO</b>	Design gráfico	Tecnológico	08/03/2013	Em atividade

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Os cursos de graduação em Design na cidade de Manaus possuem um papel significativo para o desenvolvimento da região ao formarem diversos profissionais da área. As diversas habilitações oferecidas permitem que diversas áreas de atuação sejam exploradas pelos estudantes. Desta forma, estes profissionais egressos destas instituições devem estar aptos a aplicar princípios do design tanto em seus projetos em níveis operacionais quanto em níveis táticos e estratégicos, como nos cargos de gestão.

### 3. METODOLOGIA

O objetivo desta pesquisa foi investigar o nível de maturidade em que se encontra a gestão do design em parte do mercado de Manaus, utilizando uma abordagem exploratória aplicada (Gil, 2010). O estudo buscou compreender a forma com que os princípios e recursos do design são estrategicamente empregados pelas empresas. Para atingir esse objetivo, foi realizado um levantamento bibliográfico sobre gestão do design e uma análise do histórico dos cursos de graduação em design da cidade, os quais contribuíram para a formação de profissionais que atuam no mercado local. Além disso, também foi conduzida uma pesquisa de campo com o objetivo de identificar se os conhecimentos do design são empregados pelos profissionais formados na área, nos níveis tático e estratégico das empresas.

Foi analisada a aplicação da gestão do design com profissionais de diferentes perfis. A amostra foi selecionada de maneira não-probabilística e intencional, considerando designers graduados nas instituições públicas e privadas da cidade e profissionais familiarizados com os conhecimentos do Design, que ocupam posições táticas e estratégicas nas empresas. Inicialmente, priorizou-se sócios ou proprietários de negócios, porém, devido à falta de disponibilidade de alguns profissionais contactados, o estudo também incluiu coordenadores ou gestores, sem necessariamente serem proprietários, dos profissionais contactados todos que aceitaram fazer parte do grupo selecionado, eram designers. Além disso, buscou-se uma representação em relação aos setores de atuação, incluindo design de produtos, audiovisual e inovação tecnológica. Tal amostra é atributo de uma pesquisa qualitativa, cujos resultados não são generalizáveis. Portanto, entre os procedimentos, foram realizadas entrevistas com cinco designers que preenchiam os requisitos básicos para o estudo, conforme o quadro abaixo.

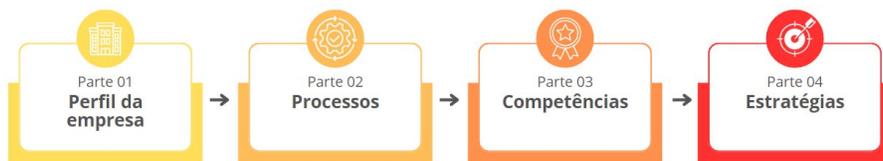
**QUADRO 2 PERFIL DE AMOSTRA**

ENTREVISTADO	CARGO	ÁREA DE ATUAÇÃO
Entrevistado A	CEO / Proprietário	Audiovisual
Entrevistado B	CEO / Proprietário	Inovação Tecnológica
Entrevistada C	Analista de inovação Sênior	Inovação Tecnológica
Entrevistada D	CEO / Proprietária	Produto / Papelaria
Entrevistado E	UX Reserch	UI/UX Design

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

A coleta de dados foi realizada no período de 15 a 23 de junho de 2023, por meio de entrevistas em profundidade conduzidas por chamadas de vídeo. As entrevistas seguiram roteiros semiestruturados, elaborados a partir de uma adaptação da Sistemática de Avaliação da Gestão do Design de Wolff (2012), conforme a Figura 1.

**FIGURA 1** Adaptação da Sistemática de Avaliação da Gestão do Design.



Fonte: Baseado em Wolff, (2012).

O roteiro consistia em perguntas abertas sobre práticas de gestão do design em suas ocupações, sendo dividido em quatro partes: (1) perfil da empresa, (2) processos, (3) competências e (4) estratégias. Como parte do protocolo, primeiramente era explicado ao entrevistado o propósito da entrevista. Desta forma, as perguntas eram realizadas em seguida, sendo registradas mediante autorização do designer.

As entrevistas tiveram a duração média de 45 minutos. No entanto, o entrevistado B excedeu este tempo em aproximadamente 30 minutos e precisou encerrar a participação sem responder às perguntas referentes à última parte: estratégias. O designer foi contactado para continuar a entrevista, mas não houve retorno. Em resposta a adversidade ocorrida, também foi estabelecido como protocolo a apresentação das perguntas de forma geral aos entrevistados no início da coleta, possibilitando que fossem respondidas objetivamente e controlando os tempos de cada entrevista.

**FIGURA 2** Análise de conteúdo realizada.



Fonte: Baseado em Bardin, (2011).

Após a conclusão das entrevistas, cada uma delas foi transcrita, adaptando estratégias definidas por Bardin (2011) para análise de conteúdo, como esquematizado na Figura 2. O processo consistiu em três fases: (1) organização, eliminando trechos não relevantes para o estudo, (2) codificação, definindo unidades de registro e contexto nas falas dos entrevistados e (3) análise, na qual as informações foram comparadas e interpretadas pelos autores. Nesta etapa ocorreu análise dos resultados, respeitando os quatro momentos em que a entrevista foi dividida, conforme se apresenta a seguir.

## **4. RESULTADOS**

Nesta seção, serão analisadas as entrevistas com base em quatro categorias adaptadas de Wolff (2012). A primeira categoria tem como objetivo compreender o perfil da empresa na qual os designers atuam, incluindo sua infraestrutura física, digital e pessoal. Na segunda categoria, serão investigadas as relações entre as equipes, bem como a aplicação dos recursos e conceitos de design nos processos de desenvolvimento de produtos ou serviços e na gestão. A terceira categoria abordará as formações, habilidades, competências e conhecimentos da equipe. Por fim, a quarta e última categoria tem como foco o entendimento de como o design influencia as estratégias e as tomadas de decisão, juntamente com uma autoavaliação dos entrevistados em relação à aplicação dos princípios do design nas empresas.

### **4.1 Perfil da empresa**

O entrevistado A é sócio proprietário de uma produtora audiovisual e agência de publicidade. Apesar de estar no mercado há apenas dois anos, a empresa cresceu rapidamente, como mencionado pelo empresário: *“Teve um boom muito inesperado no ano de 2022. A gente não esperava ter tantos clientes grandes”*. Além dos sócios, a produtora conta com 16 funcionários, incluindo videomakers, publicitários e designers. O entrevistado busca promover uma estrutura mais horizontalizada, sem hierarquias entre os colaboradores. Além disso, ele afirma que terceiriza mão de obra apenas em casos raros.

O entrevistado B é CEO de uma empresa que atua no processo de pré-aceleração e aceleração de negócios, o que ele denomina como *“uma fábrica de startups”*. O entrevistado esclarece que a empresa recebe inscrições, conversa com empreendedores para compreender suas ideias de negócio e realiza a seleção. Ele trabalha diretamente com as startups, diagnosticando os negócios e gerenciando os recursos de cada uma delas.

Além do CEO, a equipe fixa conta com cinco funcionários, sendo quatro responsáveis pelo apoio administrativo e um diretor financeiro. Os demais profissionais são terceirizados de acordo com a necessidade. O espaço físico da empresa pode acomodar aproximadamente sessenta pessoas.

A entrevistada C também atua no setor de inovação tecnológica, ocupando o cargo de analista de inovação sênior. A empresa é nacional e possui uma sala comercial para 16 pessoas em um espaço de coworking na cidade de Manaus, embora a maioria da equipe trabalhe remotamente. O setor de inovação conta com uma equipe de cerca de 40 funcionários. A entrevistada relata que não há uma exigência específica de formação para trabalhar com inovação, mas destaca a importância do perfil profissional, sendo necessário ser engajado e minimamente curioso. Ela também menciona a presença de vários designers em sua área.

A entrevistada D é proprietária de uma papelaria virtual especializada na confecção de cadernos artesanais. Todo o processo de produção ocorre na casa da designer, enquanto a ilustração das capas é terceirizada para quatro parceiras, incluindo duas designers, uma estudante de design e uma arquiteta que atua como ilustradora. A ilustração terceirizada é realizada principalmente de forma digital, e a empresária destaca que cada parceira possui uma abordagem técnica distinta. Por fim, os produtos finais são entregues aos clientes por meio de aplicativos de entrega.

O entrevistado E atua como UX Researcher em um instituto de pesquisa e desenvolvimento de softwares e telecomunicações. Embora a sede da empresa não esteja localizada em Manaus, há um espaço físico disponível para os funcionários que optam por trabalhar no modelo presencial ou híbrido. No setor do entrevistado, há aproximadamente 150 funcionários, dos quais cerca de 25 são designers ou estudantes de design. As equipes são organizadas por projeto, normalmente com a presença de um ou dois designers em cada grupo.

#### **4.2 Processos**

O entrevistado A relata que o design desempenha um papel crucial não apenas na produção de produtos e serviços, mas também em outros processos. Todo empresário bem-sucedido deve reconhecer a importância estratégica do design, pois ele desempenha um papel fundamental na venda de produtos, na comunicação com os clientes e na compreensão dos processos e identidade visual da empresa. É essencial que os empresários tenham um entendimento abrangente do design para garantir o sucesso e a eficiência de suas operações.

Nesta empresa, geralmente existe um setor específico encarregado do desenvolvimento de produtos e serviços, e esse setor é liderado pelo diretor de arte. O diretor de arte é responsável por toda a concepção e idealização dos produtos e serviços, trabalhando em colaboração com a equipe de criação. Após a criação, a equipe entra em ação para distribuir as tarefas e garantir a execução adequada dos projetos. A posição do setor de desenvolvimento de produtos e serviços na hierarquia da empresa pode variar, mas sua importância é reconhecida como uma parte essencial para o sucesso da organização.

No processo de desenvolvimento de produtos e serviços, é fundamental seguir um método bem definido. Geralmente, a empresa começa captando o problema do cliente e, em seguida, transmite as informações para o diretor de arte, que trabalha em estreita colaboração com a equipe para encontrar as melhores soluções. É importante destacar que toda a equipe está familiarizada com esse método e participa ativamente do processo. Essa abordagem colaborativa garante uma execução eficiente e eficaz, permitindo que a empresa atenda às necessidades dos clientes de forma adequada.

O entrevistado B, relatou que o design desempenha um papel crucial não apenas na produção de produtos.

O entrevistado C retrata que a empresa se destaca por alguns diferenciais essenciais. Um deles é a ética e a transparência que permeiam as ações empresariais. Ela acredita que isso seja um grande diferencial, pois demonstram compromisso com os clientes e parceiros, estabelecendo relações de confiança. No entanto, quando questionado se o design traduz os objetivos estratégicos da empresa, acredita que não é o foco da organização. Para eles, o design não é a peça fundamental nessa tradução, pois o valor que constroem vai além do que é visualmente mostrado. A inovação nos produtos, serviços e processos é impulsionada pelo design, que desempenha um papel importante nos projetos de desenvolvimento. Sua abordagem metodológica tem como principal foco a satisfação do cliente, permeando todos os setores da empresa, desde a criação até a conclusão dos projetos.

O entrevistado D faz um relato sobre o design desempenhar um papel importante em diversos processos da empresa, indo além da produção do produto ou serviço. Ele está presente desde a criação, ideação, fabricação e escolha dos materiais utilizados. Embora essas técnicas sejam aplicadas principalmente nos processos criativos, elas são fundamentais em todo o ciclo produtivo.

No desenvolvimento de produtos ou serviços, não há um setor específico responsável, sendo a própria dona da empresa responsável pela confecção, com a ajuda de algumas parcerias. O setor de desenvolvimento está centralizado na hierarquia, sob a responsabilidade direta da dona. A empresa

segue a moda e as tendências das redes sociais, absorvendo as ideias dos clientes e seguindo uma sequência de etapas definidas para a produção.

A empresa utiliza técnicas e ferramentas do design, como testes de ideias e a técnica Midori, técnica de encadernação. No entanto, não é mencionado o uso de outros métodos e técnicas específicas, como briefing, brainstorming, design thinking, entre outras. Os processos não são documentados de forma convencional, mas são registrados no site e compartilhados nas redes sociais, permitindo que os clientes acompanhem o processo de criação e produção. A colaboração entre o design e outros setores é positiva, especialmente com parceiros designers. No entanto, a empresa enfrenta desafios na integração com fornecedores, principalmente relacionados à entrega, estoque e comunicação com gráficas.

Por fim, de acordo com o entrevistado E, o design em si desempenha um papel não muito importante na empresa, o design não se limita à produção do produto ou serviço. Geralmente os designers participam de cerimônias de trocas de informações sobre o escopo do projeto e trabalham em setores específicos juntamente com equipes de projeto. A hierarquia da empresa situa esses setores no nível operacional, mantendo comunicação com os níveis tático e estratégico.

A empresa adota predominantemente o método ágil para o desenvolvimento de produtos e serviços, e a equipe está familiarizada com esse processo. São utilizadas diversas técnicas e ferramentas do design, como briefing, brainstorming, design thinking, entre outras. A documentação dos processos é realizada por meio de softwares específicos.

Embora a equipe de design siga as diretrizes estabelecidas pelo time, eles têm autonomia operacional para decidir a melhor abordagem em acordo com o time. A colaboração entre o design e outros setores é valorizada, e a empresa trabalha em times que abrangem os níveis operacional, tático e estratégico. No entanto, ainda existem desafios a serem superados para aprimorar a integração do design com outras áreas e melhorar a interação entre elas.

#### **4.3 Competências**

O entrevistado A relata que o diretor de arte é o principal responsável pela elaboração do papel estratégico da empresa e admite não saber exatamente como funciona esse processo em sua empresa. Nesta empresa, os designers desempenham papel fundamental, todo o desenvolvimento operacional é realizado por profissionais de design, mas o entrevistado esclarece que grande parte dos profissionais nesse nicho, bem como em sua empresa, não são formados na área ou mesmo possuem algum curso superior, para ele, a experiência aprendida do fazer na prática é mais

importante que o diploma, ou seja, importa mais a capacitação por parte dos funcionários, como ir a um Workshop de conteúdo relevante, seja por uma iniciativa individual ou com apoio do empregador que dispende recursos para a equipe de trabalho. Para ele é crucial saber trabalhar em equipe, caso o funcionário necessite se desenvolver mais nessa competência, a empresa busca lapidá-lo ao próprio formato.

De acordo com o participante B, o design tem um papel importante no negócio, pois os designers costumam ser influentes, estudam antes de propor que, em suas palavras, “ninguém faz como a gente”, pois hoje o design é visto com maior respeito e é requisitado por empresas que buscam entregar maior qualidade de produto ou serviço aos clientes, principalmente pelas ferramentas de design que criam valor nessas entregas. O entrevistado B reconhece a importância das ferramentas técnicas de design, de modo que não fiquem apenas nas mãos dos designers, mas de qualquer indivíduo que seja capacitado para usá-las, atualmente com a democratização dessas ferramentas, como as do design gráfico, é possível perceber um aumento no número de pessoas que trabalhem com elas, porém ainda é importante o conhecimento teórico para conduzir demais trabalhos que não são de perfil técnico e para ele “cada um na sua área”. Diz ser necessário haver um bom relacionamento com todos, ter noção de organização, de planejamento estratégico, finanças, noção de marketing.

Juntamente com outros profissionais encabeça a gestão de pessoas no negócio, e todo o diagnóstico do que as Start Ups precisam, quando percebe que uma empresa é constituída de alguém que não teve uma empresa antes e carece de alguns conhecimentos importantes para o negócio, eles incentivam e apoiam com recursos financeiros a capacitação específica exigida, mas que tais consultorias realizadas por esses outros profissionais são terceirizadas e entram quando necessário, inclusive trabalhos que envolvam a área do design.

A entrevistada C informa que na empresa de atuação o design se encontra presente principalmente no departamento de Comunicação, que fica responsável pela comunicação da empresa com os clientes externos. Há uma coordenação nesse setor onde todos os que lideram a equipe são designers. A participante C é formada em design, e entrou como design na empresa, mas atualmente não trabalha na área, pois internamente se realocou para outra função. Fala que quando necessita de uma nova demanda, faz uma solicitação diretamente ao departamento de Comunicação que distribui internamente entre a equipe e direciona a demanda ao responsável que preenche os requisitos exigidos para a realização do trabalho, isso se a demanda estiver relacionada às competências do setor. Após

essa ação, o setor pede um retorno com um formulário de satisfação onde obtém um feedback da entrega, incluindo o cliente final.

A empresa também incentiva a educação contínua para desenvolvimento profissional e dispõe de parcerias com plataformas digitais de capacitação. O funcionário após um ano, tem o direito de escolher cursos do seu interesse. A empresa analisa o perfil da pessoa e verifica se a qualificação escolhida se encaixa para o desenvolvimento profissional que está executando no momento. A empresa possui ferramentas digitais de trabalho, havendo um canal da empresa apenas para divulgação de eventos, feiras e workshops para que os funcionários interessados possam participar, se for de acordo com a área de atuação. Em alguns desses eventos a empresa envia um colaborador como representante ou apenas o funcionário vai como participante.

A empresa possui um mapa de talentos, onde cada capacitação cursada pelo funcionário é atualizada no seu banco de talentos, como um currículo interno, em caso de surgir uma nova oportunidade de trabalho. Nesse caso, é realizado primeiro uma análise interna dos funcionários e, não havendo o perfil desejado, a vaga abre ao público externo. Além disso, o funcionário possui autonomia para aceitar ou não a vaga e, baseado nisso, a pessoa pode decidir sair de um projeto e se realocar em outro. Esse mapa de talentos visa competências soft skills que são as habilidades comportamentais e demais treinamentos que a pessoa possui.

A entrevistada D vê a importância do design especialmente na comunicação visual, como o desenvolvimento de estilos próprios para confecção de estampas, uma vez que possui um público bastante diverso de faixa etária variada. É preciso ter um estilo para cada grupo que atenda às necessidades específicas e, devido a isso, a formação em design não é considerado o mais importante, mas o conhecimento sobre ilustração e sensibilidade artística. No que diz respeito as práticas de conhecer mais a fundo o público-alvo – prática ainda iniciante – se realizam processos automaticamente, sem perceber e ver a capacitação das parcerias na área específica em que atuam dentro do negócio, mas o mais importante é a procura por melhores técnicas de estilo que destoam de outras como um diferencial.

O entrevistado E observa que no nível operacional há design em quase todos os projetos, porém os que não possuem, a liderança entende que é importante, mas por questões como recursos não é possível a contratação. Na área de UX é possível uma pessoa não ser design de formação e seja contratada, caso tenha os conhecimentos necessários e, nas palavras do participante, “posso dizer por mim, muitos dos melhores designers com quem já trabalhei, não eram formados em design, o design ajuda, mas não é o único caminho”. O design dentro da empresa é considerado a nível

estratégico, mas a responsabilidade do design não é somente do designer, os conhecimentos são importantes, mesmo que quem os pratica não seja formado em Design, por exemplo, caso a empresa queira um portfólio específico num determinado seguimento, é perguntado dos funcionários o que é necessário para esse portfólio ser considerado “bom”, caso a exigência seja por um portfólio mais simples, considerado de baixo nível, não é necessário um design, dentro desse contexto, o entrevistado salienta, todo o time é ouvido para saber o que deve ser feito, logo, não somente o designer aponta o que deve ter ou não nesse portfólio. Outro aspecto apresentado da empresa, é que ela incentiva que funcionários realizem publicações de trabalho e participem de eventos.

#### **4.4 Estratégias**

O entrevistado A afirma que a empresa possui como principais diferenciais a adoção de um processo de imersão com o cliente, buscando viver o que ele vive e projetar soluções com base nessa experiência. Ele acredita que o design traduz os objetivos estratégicos da empresa, pois busca transmitir de forma eficiente o valor que a empresa pretende agregar na vida das pessoas por meio do design, além de utilizar o design como uma ferramenta para inovar produtos, serviços e processos.

O pensamento de design é dominante na empresa, porém reconhece que em alguns momentos outros setores precisam ter uma influência maior. Esse pensamento permeia todos os setores da empresa, principalmente nos projetos audiovisuais. Para a empresa, o design vai além da estética/visual, sendo entendido como um elemento estratégico que está diretamente ligado à sua estratégia geral.

As decisões de design são tomadas tanto pelos diretores e proprietários da empresa, que possuem ampla experiência e conhecimento do negócio, quanto pelos designers. Os diretores acompanham de perto o trabalho dos designers, pois compreendem a importância do design na otimização da performance empresarial. Acredita-se que o uso do design tem contribuído para o aumento dos lucros da empresa, tanto que o CEO decidiu estudar design para aprimorar ainda mais os resultados do negócio.

O entrevistado B não concluiu este tópico.

A entrevistada C relata que a empresa valoriza a colaboração entre equipes e a compreensão das expectativas dos clientes. Portanto, a estética e o visual não são os principais fatores do design para eles. A empresa acredita que as decisões de design sejam tomadas principalmente pela liderança estratégica e pelo líder operacional, que desempenha um papel intermediário entre o tático e o operacional. Os diretores acompanham de

perto o trabalho dos designers, em um ambiente colaborativo e intrínseco a todos. Embora o design não seja visto como um otimizador direto da performance empresarial, sua contribuição se dá na transformação que proporciona aos envolvidos nos projetos.

Embora a empresa não tenha fins lucrativos, o uso do design tem gerado benefícios para nossos projetos. Ele tem proporcionado novas ideias para os projetos. Além disso, a identidade visual dos programas tem se mostrado um diferencial competitivo na organização. Assim, embora o design não seja o principal impulsionador dos seus lucros, ele oferece uma vantagem competitiva ao transmitir a essência dos programas e projetos de maneira atrativa e coerente com os valores e objetivos da empresa.

De acordo com a participante D a empresa se destaca pelos seus diferenciais, como a montagem e renderização antes da confecção dos produtos, que permitem uma visualização prévia e aprimoramento dos mesmos. O design desempenha um papel estratégico ao traduzir os objetivos da empresa e definir o estilo dos produtos. Além disso, é utilizado como ferramenta de inovação nos processos de fabricação e busca por novas ideias.

Embora o design não seja o foco principal, ele complementa as demandas dos clientes e auxilia na escolha dos materiais. A estética e a identidade visual são aspectos fundamentais para a empresa, conferindo vantagem competitiva. As decisões de design são tomadas pela proprietária, considerando as preferências dos clientes. Os diretores acompanham o trabalho dos designers, mas a proprietária possui autonomia na tomada de decisões, o que tem se mostrado eficaz na maioria das vezes.

O uso do design tem otimizado a performance empresarial, automatizando processos e contribuindo para o aumento dos lucros. A criação de um expositor específico para os produtos e a valorização da qualidade permitem uma precificação adequada. Assim, o design oferece uma vantagem competitiva ao direcionar a empresa, explorar materiais e desenvolver um estilo único de produtos.

Segundo o entrevistado E a empresa se destaca pela qualidade de seus produtos/serviços e pelo conhecimento técnico proveniente do relacionamento próximo com os clientes. O design desempenha um papel importante na tradução dos objetivos estratégicos da empresa, juntamente com a gestão eficiente de projetos e o desenvolvimento de software de alta qualidade. Embora o design não seja dominante em todas as situações, ele contribui para a inovação de produtos, serviços e processos, especialmente quando consideramos a interseção entre tecnologia, negócio e pessoas. O design permeia os setores da empresa, variando de acordo com as necessidades e equipes envolvidas.

A empresa valoriza tanto a estética quanto a funcionalidade, mas prioriza a funcionalidade dos produtos, reconhecendo que a beleza é apenas um dos aspectos a serem considerados. As decisões de design são tomadas de forma estratégica pelos diretores, embora os designers sejam consultados e suas opiniões sejam valorizadas. Embora os diretores acompanhem de perto o trabalho das equipes, seu foco está no desempenho geral do time, e não apenas no trabalho específico dos designers.

O design tem otimizado a performance empresarial da empresa, o que levou ao recrutamento de mais designers para acompanhar as demandas do mercado. Embora o design não seja necessariamente um diferencial em si, ele contribui para o alinhamento com as melhores práticas do mercado e para a entrega de produtos e serviços de alta qualidade, oferecendo à organização uma vantagem competitiva.

## **5. ANÁLISE DAS ENTREVISTAS**

As entrevistas realizadas compartilham algumas semelhanças em relação ao papel do design nos processos e estratégias das empresas, bem como em relação à colaboração entre equipes e ao reconhecimento da importância do design na otimização da performance empresarial. Essas análises são cabíveis no que diz respeito apenas às entrevistas realizadas, não fugindo disso para uma visão não apresentada pelos participantes, mas que pode direcionar para quais caminhos os conhecimentos do Design são valiosos como vantagem competitiva numa organização, representando uma parte desse cenário.

O perfil das empresas se apresenta de maneira variada atuando nos mais diversos segmentos, de pequeno empreendedor à empresas de grande porte, com base na parte das competências, algumas apresentam em comum a terceirização de mão de obras, incluindo designers, motivos esses que podem variar de acordo com recursos disponíveis para contratação, outros possuem funcionários fixos atuantes, especialmente de grande porte, mas há casos como a empresa de pequeno porte, do entrevistado A, com funcionários fixos e terceirizando apenas em casos raros. Todos os entrevistados concordaram com a importância do design, e que havendo possibilidade de estimular o aperfeiçoamento dos seus colaboradores, essas incentivam através de cursos dentro da área, ou mesmo workshops como as empresas A e C, e eventos e feiras como as empresas C e E. Quando se trata de qual o melhor profissional para se trabalhar, quase todas são unânimes em dizer que não necessariamente precisa ser um colaborador da área do design, desde que tenham os conhecimentos necessários, entretanto, o entrevistado B contrapõe

ao afirmar que para certos trabalhos o conhecimento técnico, de formação, é o mais importante, sendo alguém da própria área como um designer para um trabalho mais assertivo.

Em relação aos processos, os entrevistados reconhecem que o design vai além da produção de produtos e serviços, desempenhando um papel fundamental em várias etapas, desde a concepção até a escolha de materiais e a comunicação com os clientes. A importância do design é ressaltada em diferentes aspectos, como venda de produtos, comunicação, compreensão dos processos e identidade visual da empresa.

Em termos de estratégias, as entrevistas por si só concordam que o design traduz os objetivos estratégicos das empresas, sendo uma ferramenta para inovar produtos, serviços e processos. A estética e a funcionalidade são valorizadas, embora em uma das empresas haja ênfase na priorização da funcionalidade. As decisões de design são tomadas estrategicamente pelos diretores, com consultas e valorização das opiniões dos designers. O design é considerado uma vantagem competitiva que contribui para a entrega de produtos e serviços de alta qualidade.

No entanto, há também pontos de discordância entre os entrevistados. Por exemplo, um dos entrevistados enfatiza que o design é crucial para o sucesso e a eficiência das operações empresariais, enquanto outro entrevistado considera que o design não desempenha um papel muito importante na empresa. Além disso, há divergências em relação à autonomia dos designers na tomada de decisões e à influência de outros setores nas decisões de design.

Em conclusão, as entrevistas realizadas apresentam uma visão geralmente positiva sobre o papel do design nos processos e estratégias das empresas, destacando sua importância na inovação, otimização da performance e vantagem competitiva. No entanto, existem diferenças de opinião em relação à importância atribuída ao design e à autonomia dos designers, refletindo diferentes abordagens e realidades empresariais. E quanto as competências, profissionais que saibam trabalhar em equipe se mostrou o perfil mais adequado, mas o profissional formado em design, não é necessariamente tão importante, o que não significa que os conhecimentos da área não sejam, pelo contrário.

## **6. CONCLUSÃO**

Com base nos dados e informações apresentados neste estudo, pode-se concluir que a aplicação da gestão do design no mercado de Manaus apresenta níveis e princípios de design estrategicamente empregados.

Por meio de uma metodologia sólida, o estudo combinou um levantamento bibliográfico do levantamento do histórico dos cursos de graduação em design da cidade, bem como entrevistas com profissionais de diferentes perfis. Essa abordagem permitiu uma compreensão do nível de maturidade da gestão do design e de sua influência no mercado local.

As entrevistas conduzidas com profissionais da área de design seguiram um questionário bem definido, possibilitando uma coleta de dados consistente e objetiva. As respostas foram cuidadosamente transcritas e submetidas a uma análise de conteúdo, adotando as estratégias preconizadas por Bardin (2011).

A partir da análise dos resultados, categorizamos as informações obtidas, adaptando as categorias de Wolff (2012). Essa abordagem nos permitiu compreender melhor o perfil das empresas em que os designers atuam, considerando aspectos como infraestrutura física, digital e pessoal.

Em suma, esta pesquisa se mostrou de grande valia para a compreensão da gestão do design no mercado de Manaus. No entanto, esperamos que pesquisas futuras se aprofundem nos resultados encontrados, fornecendo análises mais detalhadas e explorando as implicações e oportunidades identificadas e expandido para uma amostra significativa do mercado de Manaus. É importante salientar sobre as limitações desta pesquisa, o Design é uma área ampla de atuação e nem todos os entrevistados representam todas as facetas presentes dessa amplitude que é o Design, portanto, esta pesquisa não representa todo o cenário, mas cumpriu seu objetivo que é perceber de que forma esses profissionais selecionados são capazes de contribuir com os conhecimentos do Design na organização nos níveis tático e estratégicos para uma vantagem competitiva para orientar sobre uma parte do mercado de Manaus e a Gestão do Design.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos à FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO AMAZONAS – FAPEAM pelo apoio na publicação do trabalho, especificamente pelo suporte ao projeto “ POSGRAD do PPGD-UFAM 2022-2023”, Processo FAPEAM N. 01.02.016301.03143/2022-20, Edital: RESOLUÇÃO N. 005/2022 – POSGRAD 2022/2023, PPGD/UFAM.

Agradecemos também à Universidade Federal do Amazonas (Ufam) e ao Programa de Pós-Graduação em Design da Ufam (PPGD) pelo apoio na publicação deste artigo.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Bruna Raphaela Ferreira de *et al.* Correlações e distinções entre gestão empresarial e gestão de design nos três níveis organizacionais. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, v. 17, n. 2, p. 211-237, 2022. Disponível em: < <https://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/186278>>. Acesso em: 28 jun. 2023.
- BARDIN, Lourence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BRAGA, Patrícia A.; RUSCHIVAL, Claudete B.; MOTA, Sheila C.. **Design UFAM: 25 anos**. Manaus: Reggo Edições, 2014.
- COOPER, Rachel; PRESS, Mike. **The design agenda: a guide to successful design management**. John Wiley and Sons, 1995.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- LONA, Miriam Therezinha; BARBOSA, Ana Mae. **O ensino de Design no Brasil: formação das escolas, diretrizes curriculares nacionais e ENADE**, DATJournal, v. 5, n. 2. São Paulo, 2020.
- MOREIRA, Bruna Ruschel *et al.* **Gestão do design na prática: framework para implementação em empresas**. 2016. Disponível em: < <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/143918>>. Acesso em: 28 jun. 2023.
- MOZOTA, Brigitte Borja de. **Design Management: using design to build brand value and corporate innovation**. New York: Allworth Press and Design Management Institute, 2003.
- SOUSA, Bárbara. **A gestão do design em português: gestão do design ou design holístico?**. 2014. Tese de Doutorado. Disponível em: < <http://hdl.handle.net/10400.26/6132>>. Acesso em: 28 jun. 2023.
- WALTON, Thomas. **Design management as a business and academic discipline**. Academic Review, v. 1, n. 1, p. 5-7, 2000.
- WOLFF, Fabiane. **Gestão de design: modelo conceitual e sistemática de avaliação**. Porto Alegre: UniRitter, 2012.
- WOLFF, Fabiane. **Sistemática de avaliação da gestão de design em empresas**. 2010. Tese de doutorado em Engenharia de Produção–Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: < [http://www.producao.ufrgs.br/publicacoes\\_detalhes.asp?cod\\_trabalho=1555](http://www.producao.ufrgs.br/publicacoes_detalhes.asp?cod_trabalho=1555)>. Acesso em: 08 jun. 2023.



# DESIGN GRÁFICO NA AMAZÔNIA: GRAFISMOS INDÍGENAS NA ARTE DE TURENKO BEÇA – UM DIÁLOGO ENTRE TRADIÇÃO E MODERNIDADE

GRAPHIC DESIGN IN THE AMAZON: INDIGENOUS GRAPHICS OF TURENKO BEÇA'S ARTWORK – A DIALOG BETWEEN TRADITION AND MODERNITY

Paulo Henrique de Souza Correa<sup>1</sup>

Marcos Paulo Cereto<sup>2</sup>

**RESUMO:** Este estudo destaca a influência da rica diversidade cultural e ambiental da região amazônica na obra do artista Aníbal Turenko Beça, enfocando a incorporação de grafismos indígenas em suas composições. A metodologia da análise estética, utilizando a linguagem sintática e semântica, revela um diálogo entre tradição e modernidade. Ao aplicar as Leis da Gestalt, conceito de Design, na estrutura perceptiva, o trabalho objetiva entender como Turenko Beça estabelece essa interação visual em suas obras. Identificam-se os grafismos e outros elementos como as figuras antropomórficas da série “Gente Peixe”, destacando a importância do produto (peixe) para a subsistência indígena e ribeirinha regional. Além disso, observa-se a presença de elementos pós-modernos, reflexo da experiência do artista. Considerando a pluralidade de artistas no Amazonas, sugere-se a análise estética de outros criadores para enriquecer a compreensão das inspirações e expressões culturais na região, promovendo assim a produção artística e cultural.

**PALAVRAS-CHAVE:** grafismos; Amazônia Moderna; Turenko Beça; Leis da Gestalt.

**ABSTRACT:** This study highlights the influence of the rich cultural and environmental diversity of the Amazon region in the work of the artist Aníbal Turenko Beça, focusing on the incorporation of indigenous graphics in his compositions. The methodology of aesthetic analysis, using syntactic and semantic language, reveals a dialogue between tradition and modernity. By applying the Laws of Gestalt, a Design concept, in the perceptual structure, the work aims to understand how Turenko Beça establishes this visual interaction in his works. The graphics and other elements such as the anthropomorphized figures of the series “Gente Peixe” (Fish Folks) are identified, emphasizing the importance of the product (fish) for indigenous and regional riverside subsistence. In addition, the presence of postmodern elements is observed, reflecting the artist's experience. Considering the plurality of artists in Amazonas, it is suggested the aesthetic analysis of other creators enriches the understanding of inspirations and cultural expressions in the region, thus promoting artistic and cultural production.

**KEYWORDS:** graphics; Modern Amazon; Turenko Beça; Gestalt Principles.

---

1 Programa de Pós-Graduação em Design (PPGD/UFAM). <https://orcid.org/0009-0001-2442-4073>. paulo.correa@ufam.edu.br.

2 Programa de Pós-Graduação em Design (PPGD/UFAM). <https://orcid.org/0000-0002-2320-5741>. mcereto@ufam.edu.br.

## 1. INTRODUÇÃO

A região amazônica, conhecida por sua rica diversidade cultural e ambiental, desempenha um papel fundamental na inspiração artística, principalmente regional, e este estudo se destaca ao focalizar o trabalho distinto do artista Aníbal Turenko Beça, ao investigar a maneira como os grafismos indígenas são incorporados em suas obras, lançando luz sobre um diálogo significativo entre o tradicional e narrativas visuais contemporâneas.

Ao examinar como Turenko Beça integra elementos tradicionais indígenas em sua produção artística, o artigo não apenas enriquece nossa compreensão da estética visual na Amazônia, mas também abre espaço para reflexões mais amplas sobre a preservação cultural, a inovação artística e o papel do design na construção de identidades. Destaca-se, também, a importância da interdisciplinaridade na pesquisa acadêmica e na promoção de diálogos enriquecedores entre diversas tradições culturais e práticas artísticas.

A obra de Turenko Beça serve como uma ponte entre passado e presente, entre culturas indígenas e a contemporaneidade, evidenciando a relevância de explorar o potencial do design gráfico como um meio de diálogo intercultural, transcendendo as fronteiras disciplinares, conectando os campos da antropologia, arte e design.

A pesquisa segue uma abordagem qualitativa, classificada como aplicada, segundo a sua finalidade, e como pesquisa exploratória-descritiva, segundo seu propósito, pois busca a construção de hipóteses por meio do método de levantamento bibliográfico, além da identificação e da descrição de relações entre conceitos de arte e design por meio do método de estudo de caso (Gil, 2017).

Para fins de caracterização dos elementos visuais e conceituais da obra selecionada, foi adotada como metodologia uma análise estética dos elementos de suas composições e percepções visuais, em linguagem sintática e semântica, a fim de aproximar os resultados aos elementos de design e de modernidade. Como forma de compor essa caracterização, foi feita uma análise de estrutura perceptiva do objeto, apresentada por Gomes Filho (2008) que envolve os conceitos das Leis da Gestalt, do Design.

Em suma, este artigo tem como objetivo geral analisar de que forma Turenko Beça estabelece um diálogo visual entre os grafismos indígenas — elementos tradicionais — e a linguagem estética contemporânea no contexto amazônico por meio de suas obras. Além disso, como objetivos específicos, pretende-se: a) identificar elementos gráficos indígenas em obras selecionadas de Turenko Beça; b) comparar elementos gráficos

indígenas nas obras de Turenko Beça com artefatos modernos; e c) avaliar o papel desses elementos na preservação da identidade cultural amazônica.

## **2. ANÍBAL TURENKO BEÇA: OS PERCURSOS DO ARTISTA**

Aníbal Augusto Turenko Beça, nasceu em 1970, em Manaus – Amazonas. É filho do consagrado artista e escritor amazonense Aníbal Augusto Ferro de Madureira Beça, artista considerado pós-modernista e que foi membro do Clube da Madrugada em Manaus.

Aníbal Beça, dedicado à cultura, influenciou seus filhos, incluindo Turenko, que se tornou um artista plástico envolvido com a região e a sociedade. A tese de Almeida (2022) destaca a contribuição de Aníbal Beça, explorando seu arquivo pessoal e iconografias do filho Turenko em eventos de grafiteagem.

Turenko destacou-se nas artes visuais, experimentando diversas técnicas como a pintura, infogravura, xilogravura; além de trabalhar com diversos materiais como guache, nanquim, acrílico, etc., contribuindo para a efervescência artística na região.

Entre as décadas de 1940 a 1990, quando Manaus testemunhou o surgimento de diversos cursos livres voltados para as artes visuais, como o Clube da Madrugada (1954) e o Curso gratuito da União dos Estudantes Secundários do Amazonas (1955), a produção artística na cidade se destacou pela ousadia, abrangendo pinturas, instalações, esculturas, performances e uso de novas tecnologias. Temas variavam de cultura indígena a cotidiano caboclo, arquitetura, história e lendas amazônicas.

Em 2011, numa entrevista concedida a César Lima, Turenko conta que:

Na juventude, durante dois anos, foi assistente no ateliê do pintor Jorge Marques. Praticou xilogravura com a artista mineira Terezinha Escobar. No SESC, trabalhou com máscaras com a artista Socorro Andrade. Participou do Grupo dos Doze e do Grupo Radicais Livres. Ministrou aulas de Artes nas escolas Nilton Lins, desde 1995. Estudou Educação Artística na Universidade Federal do Amazonas (UFAM), mas deixou o curso para estudar graduação em Economia. Estudou pós-graduação em Artes Visuais: cultura e criação pelo SENAC e Gestão Empresarial pela UNINILTON Lins (Lima, 2011, p. 29).

Em 1997, Turenko Beça realizou a exposição intitulada “Exposição Morandugera” na Galeria do Centro de Artes da Universidade do Amazonas, exibindo lendas e mitos amazônicos, em telas em grande formato e com representações figurativas. Nesse mesmo ano, a exposição

“Artistas Amazonenses” reuniu 20 artistas de Manaus no Rio de Janeiro, sendo organizada pela artista Tiana Sampaio (Lima, 2011, p. 22).

A análise da produção artística de Turenko revela influências contemporâneas de grandes centros culturais do Brasil. Ele, que também atua como professor, possui extensa produção desde o século passado, além de, segundo Lopes (2004), ter sido um dos pioneiros na criação de imagens digitais no Amazonas a partir de 1995.

Turenko, segundo Rodrigues (2014, p. 11) “Desde 1992, realiza uma pesquisa antropológica sobre sociedades indígenas, seu trabalho possui duas vertentes: autobiográfica e cultural. Sua linguagem visual abrange o expressionismo, o abstracionismo e o figurativo”. Estas informações a respeito da pesquisa com sociedades indígenas e a abrangência dos movimentos artísticos que o inspiram será de suma importância durante a análise estética da obra selecionada.

### **3. OS GRAFISMOS INDÍGENAS**

Cabe ser feito um pequeno apanhado do tema de grafismos indígenas, elemento este de grande destaque e presença nas obras de Turenko Beça, por toda a inspiração proporcionada pela regionalidade e temas amazônicos, da pesquisa que o artista realiza com sociedades indígenas na Amazônia e das influências dos artistas que o inspiraram, estes que também tratavam de temas semelhantes na nossa região.

Um primeiro contato com os grafismos indígenas por vezes está relacionado com sua beleza estética ou ainda com seu caráter identitário e místico. Assim, segundo Ribeiro (1983, p. 28):

No âmbito tribal, no terreno da arte, os sistemas de representação gráfica são veículos de comunicação de identidade étnica. Seu caráter de linguagem visual só há pouco tempo vem sendo estudado. Com efeito o que para nós pode parecer geométrico ou abstrato é, na verdade, figurativo, icônico, com profundo conteúdo semântico. São representações de efeito mnemônico, enraizadas na vicência e nos enredos míticos tribais. Comunicam idéias, comportamentos, cujo significado só se torna inteligível mediante o conhecimento da organização social, da cosmologia e de outros aspectos da cultura aos quais a arte se vincula intimamente [...].

Santos (2022) menciona que o grafismo indígena possui múltiplos propósitos e significados, abrangendo desde rituais de transição e marcas de conflitos até representações cósmicas, entre outros conceitos. Compreender a relevância dessas expressões gráficas é fundamental, pois elas integram a cultura, experiências e o cotidiano de nossos

antepassados. A arte do grafismo indígena, entre seus traços e contornos, narra a história dessas comunidades ao longo das gerações.

Na visão de Vidal (2000), somente em épocas recentes é que a pintura, a arte gráfica e os adornos corporais começaram a ser reconhecidos como elementos visuais que representam a concepção tribal da individualidade, a categorização social e material, além de transmitirem outras mensagens relacionadas às ordens cósmica ou mitológica.

Como afirma Silva (2000), no âmbito das ciências humanas, ao lidar com expressões estéticas, há uma busca por abordar critérios conceituais e físicos que traduzem as manifestações artísticas. No contexto ocidental, termos foram desenvolvidos para definir arte e beleza, sendo que esses mesmos termos são influenciados pelo contexto em que estão inseridos. Como resultado, culturas diversas, que não compartilham esse mesmo contexto, carecem de muitas das concepções inerentes à cultura ocidental.

Sabemos que a história de colonização de nosso país consta retratada em obras de viajantes, cronistas e estudiosos que por aqui passaram, bem como possíveis inúmeras pinturas e manifestações gráficas que pertenceram a grupos indígenas que inclusive hoje podem ser um povo que não mais existe, assolado pelas doenças trazidas pelo europeu e pela invasão violenta de suas terras. É imensurável o valor simbólico presente nesses grafismos e em seus remanescentes; além de sua beleza e destaque. Vidal (2000) ressalta que mesmo esse histórico, não foi suficiente para evidenciar e pôr em primeiro plano os estudos deste campo antropológico.

O grafismo indígena detém um valor e relevância incalculáveis para as comunidades ameríndias, desempenhando uma função importante na cultura, educação e organização desses povos. Incorpora suas identidades, podendo servir como fonte de informações e aprendizados não apenas para os membros dessas comunidades, mas também para aqueles que buscam compreender a grandiosidade dessas manifestações (Santos, 2022).

#### **4. ANÁLISE ESTÉTICA E DA ESTRUTURA PERCEPTIVA**

Para esta análise foi escolhida a obra do artista Turenko Beça intitulada “Pulmão Corazón”, que fez parte da Exposição Amazon Jam Cards (2022).

Uma análise de obra de arte por si mesma recai sobre aspectos empíricos do sujeito que a analisa. Sua cultura, seus preconceitos e suas experiências de vida influenciam diretamente na forma que enxerga os elementos de uma obra, no sentido denotativo da visualização, quando identifica formas, símbolos e figuras; e na maneira que os interpreta, no sentido conotativo desta observação; aderindo significado aos elementos.



FIGURA 2 Pulmão Corazón – Divisão em Setores

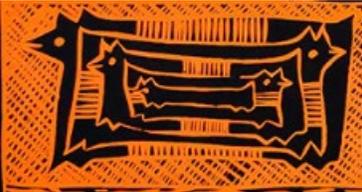


Fonte: Elaborado pelos autores.

Ao realizarmos a leitura visual da obra em sua totalidade (setor verde), logo a vemos no sentido de uma unidade. Unidade essa com pouca segregação, com exceção de algumas áreas onde o contraste em preto ou em laranja é mais evidente (módulos dos setores vermelho e azul). Apesar desse enfoque em algumas regiões dos setores citados, ainda é possível observar uma característica de unificação, pela semelhança dos elementos, e a forma em que estão retratados: em módulos retangulares. A característica de pregnância pode ser tomada como mediana, observado o uso de poucas cores para causar contraste e a quantidade de elementos presentes na obra como um todo, dando a sensação de complexidade e exagero. Como característica positiva também podemos observar espontaneidade nos traços e formas, não enrijecendo o plano visual para uma visão puramente modular da composição.

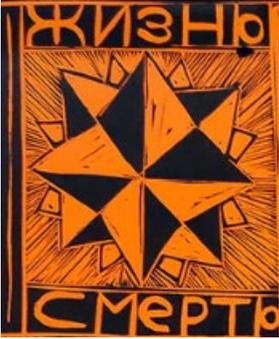
A Tabela 1 – Elementos Visuais servirá para visualização das formas, agora como elementos mais específicos, componentes da obra, e seus possíveis significados semânticos.

**TABELA 1 TABELA DE ANÁLISE SEMÂNTICA POR FRAGMENTO**

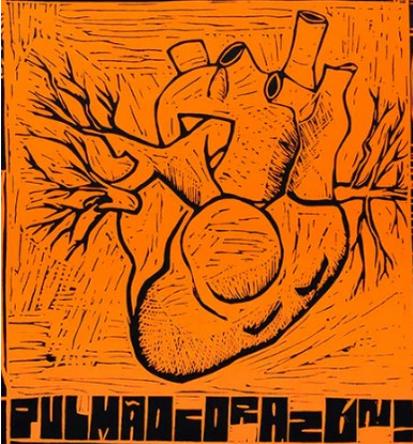
FRAGMENTO	ANÁLISE SEMÂNTICA SUBJETIVA
	<p>Elemento sacro. Remete a torres de sinagogas</p>
	<p>A cobra. Na mitologia indígena está relacionada ao gêneses do povo da floresta e com proteção</p>
	<p>O formato remete a esteiras ou tapetes indígenas trançados. A forma central parecem ser animais sobrepostos.</p>
	<p>Animal bípede semelhante a uma capivara.</p>

DESIGN GRÁFICO NA AMAZÔNIA:  
GRAFISMOS INDÍGENAS NA ARTE DE TURENKO BEÇA

FRAGMENTO	ANÁLISE SEMÂNTICA SUBJETIVA
	<p>A vela nos conceitos cristãos está relacionada com sabedoria, revelações, vida e luz. Neste caso possivelmente a utilização em rituais.</p>
	<p>A textura ao fundo se assemelha às águas dos rios. A figura humanoide ao centro, considerando a temática das outras formas até aqui, pode ser um a demarcação de cadáver.</p>
	<p>A coruja. Animal relacionado com sabedoria e espiritualidade. Porta um acessório na cabeça semelhante a uma coroa ou cocar de plumas.</p>
	<p>Um elemento que lembra a ponta de lança, ou uma semente, ou uma canoa. O “asterisco cortado por uma linha” pode ter inspiração nos desenhos indígenas Siona.</p>

FRAGMENTO	ANÁLISE SEMÂNTICA SUBJETIVA
	<p>Interessante série de desenho de figura antropomórfica denominada por Turenko como “gente peixe”. Uma clara alusão ao povo indígena e ao ribeirão, cuja principal fonte de proteína e meio de subsistência é a pesca.</p>
	<p>Uma estrela de 16 pontas com hachuras evidenciando um brilho intenso, e os dizeres VIDA e MORTE, acima e abaixo, respectivamente, em russo. A família de Turenko possui essa descendência.</p>
	<p>Um pássaro. A envergadura e tamanho das asas pode remeter à espécie Harpia Amazônica</p>
	<p>Um peixe. A quantidade de olhos lembra os padrões de círculos em sequência da tribo Xerente. Os dentes afiados têm semelhança com a piranha ou o pacu, de nossa região.</p>

FRAGMENTO	ANÁLISE SEMÂNTICA SUBJETIVA
 Um fragmento de arte indígena em tons de laranja e preto. No topo, há uma representação de ossos. Abaixo, à esquerda, um sol com raios triangulares. À direita, um crânio humano estilizado.	<p>Um símbolo mais moderno da morte, representado pelo crânio. Uma dupla de ossos, novamente sinalizando o tema “morte” na obra. E o sol, aqui não sabemos se está se erguendo ou postando, mas em algumas culturas ele, sua luz e calor estão diretamente relacionados à vida.</p>
 Um fragmento de arte indígena em tons de laranja e preto. A forma central é uma ampulheta, com o topo e o fundo arredondados e o meio estreitado. O interior das partes arredondadas contém pontos e formas orgânicas. As partes estreitadas são preenchidas com linhas verticais.	<p>Uma representação aparente de uma ampulheta. Talvez uma analogia a “quando as areias do tempo terminarem de cair...”.</p>
 Um fragmento vertical de arte indígena em tons de laranja e preto. Apresenta uma máscara facial no topo, com traços geométricos e abstratos. Abaixo, há formas que lembram esculturas ou máscaras ritualísticas, com linhas e pontos decorativos.	<p>Caso a representação seja em conjunto, é uma possível visualização em superfície de um totem esculpido em diversos “andares” e formas. Caso considerados individualmente, assemelham-se a máscaras ritualísticas.</p>

FRAGMENTO	ANÁLISE SEMÂNTICA SUBJETIVA
	<p>Da esquerda para a direita, aparente ordem formada durante ritual indígena; há também caracterização e simbologia nas vestes e rostos. Uma mão humana com cortes nos pulsos cicatrizados; pode representar o luto, a dor, um recomeço; A tartaruga, fauna amazônica, representada com o casco simétrico e novamente a presença de linhas e círculos.</p>
	<p>Abaixo uma sequência de círculos enfileirados. E acima "TURENKO" escrito em grafite, estilo artístico também adotado pelo artista, principalmente em seus muralismos</p>
	<p>"MANAUS" numa aparente mescla entre o pixo e grafismos indígenas. Há ainda um toque de grafite, mesmo que não tão aparente.</p>
	<p>Por fim, o "centro" da obra, que lhe dá nome: "Pulmão Corazón". A representação da Floresta Amazônica, considerada o pulmão do planeta, mas que para a região amazônica é também o seu coração.</p>

Fonte: Elaborado pelos autores

## 5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Joly (2012, p. 53) afirma que “a interpretação vai ter de se basear em um certo número de dados verificáveis ou admitidos para não se tornar totalmente fantasiosa”. Baseando-se nessa afirmação, é possível entender que a interação entre o artista idealizador da obra e o apreciador não é unilateral.

De acordo com Salles (2000), o ato de criar é um processo de representação que revela uma nova realidade, dotada de características progressivamente atribuídas a ela. De um lado, o artista usou de suas experiências para criar algo com aporte semântico limitado aos seus conhecimentos no momento da produção. De outro, o apreciador que analisa com base em uma experiência colateral e, mesmo gerando ambiguidade, cumprindo seu papel.

É possível ressaltar a utilização de mais de um tipo de grafismo indígena ainda que de povos diferentes. Não foi possível diferenciar ou notar aqueles que representam pintura corporal e aqueles que constam em peças, armas, utensílios e indumentária.

Há também abuso positivo de questões semânticas delicadas, com figuras remetendo a questões como vida e morte, religiosidade e sentimentos negativos. É observável, também, forte presença de fauna em sua obra. Representações antropomorfizadas também costumam aparecer, no caso da “capivara” bípede e da figura da série “gente peixe”. Série essa importante para evidência de um dos principais meios de subsistência do interior do estado, do ribeirão e do indígena.

Além desses pontos, podemos notar a presença e influência de elementos pós-modernos na obra, provavelmente vinculados à experiência do artista com outras técnicas e influência de outros artistas da região. Fala-se do picho e do grafite. Dificilmente observam-se essas técnicas em conjunto com outras e Turenko faz bom uso. Claro que a estrutura modular de sua arte, seja ela em linóleo, papel ou digital, permite quase que criar “um mundo artístico” em cada módulo, sem perder a essência e o estilo da obra.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cultura amazônica, apesar de não se resumir unicamente à indígena, bebe muito desta fonte. A escolha de Turenko pela adoção de grafismos indígenas e outros elementos, sejam eles representativos, mitológicos ou ritualísticos, é uma clara tentativa de manter viva a cultura desses povos por meio da arte, não somente isso, mas também gerar essa amalgama de formas, estilos e conceitos presentes em sua obra que nada mais caracterizam o que aconteceu com os movimentos artísticos ao longo das décadas: as inspirações e mesclas de estilos e técnicas.

Foi possível identificar elementos significativos da teoria de design na arte de Turenko Beça. Existe um claro diálogo entre a tradição e a modernidade, principalmente quando comparamos as inspirações e elementos pós-modernos ao tradicional e regional vinculado à cultura indígena. Os grafismos podem ser vistos nessa e em outras obras do artista e seu caráter de repetitividade está atrelado ao seguimento de produção de carimbos por Turenko, denominado pelo próprio como “Carimbologia”. O fator de constância nas formas é atrelado diretamente ao conceito de harmonia presente no design, mesclando, ao mesmo tempo, a ideia de unidade e semelhança, presentes nas Leis da Gestalt.

O método escolhido para a análise da obra, adaptado pelos autores, é custoso e propenso a vieses, caso feito de forma constante e acabou resultando em um destacável limitante da pesquisa. Portanto, cabe como sugestão aqui a possibilidade de adaptação ou utilização de outros métodos de análise estética de um quantitativo maior de obras, de modo a alcançar mais elementos expressivos e inspirados pela cultura amazônica.

Não somente isso, mas o estado do Amazonas possui diversos artistas que também trazem elementos regionais para suas obras, mesmo fora do campo das artes plásticas, então como forma de fomentar a produção artística e cultural, é sugerida a análise estética de outros artistas a fim de conhecer suas inspirações e formas de expressão da cultura amazônica.

Como possível trabalho futuro na temática design-arte, há interesse na criação de um “banco de grafismos indígenas”, a fim de possibilitar a comunidade artística e de design em geral conhecer e utilizar apropriadamente os grafismos em suas obras e peças gráficas, fomentando a temática amazônica cultural no campo das criações projetuais e expressões artísticas.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos à FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO AMAZONAS – FAPEAM pelo apoio na publicação do trabalho, especificamente pelo suporte ao projeto “ POSGRAD do PPGD-UFAM 2022-2023”, Processo FAPEAM N. 01.02.016301.03143/2022-20, Edital: RESOLUÇÃO N. 005/2022 – POSGRAD 2022/2023, PPGD/UFAM.

Agradecemos também à Universidade Federal do Amazonas (Ufam) e ao Programa de Pós-Graduação em Design da Ufam (PPGD) pelo apoio na publicação deste artigo.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Sandra Oliveira de. **Redes da criação**: o arquivo pessoal de Aníbal Beça. 2022. 172 fls. Tese (Doutorado em Sociedade e Cultura na Amazônia). Orientadora: Rosemara Staub de Barros. Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 2022.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- GOMES FILHO, João. **Gestalt do objeto**: sistema de leitura visual da forma. 8. ed. rev. e ampl. São Paulo: Escrituras Editora, 2008.
- JOLY, Martine. **Introdução à análise da imagem**. 14. ed. São Paulo: Papirus Editora, 2012.
- LIMA, César Pacheco de. **Turenko Beça, Jandr Reis e Arnaldo Cagi**: uma aproximação analítica da semiótica visual com as artes plásticas em manaus (anos 1990). Relatório Final de Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, PIB-H/0109/2011. Orientadora: Rosemara Staub de Barros. Universidade Federal do Amazonas (Ufam), fls. 103, 2011.
- LOPES, Valter Frank de Mesquita. **Processo de criação digital na produção artística do Amazonas**. Relatório Final de Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica. Universidade Federal do Amazonas. Manaus: UFAM, 2004.
- RIBEIRO, Berta G. **Artesanato Indígena**: para que, para quem? In: B. G. Ribeiro *et al.* O artesão tradicional e seu papel na sociedade contemporânea, p. 11-49, Rio de Janeiro: FUNARTE/INF.
- RODRIGUES, Denise Bezerra. **A mídia digital e o processo criativo do artista Turenko Beça**. São Paulo: Revista ComTempo, v. 3, p. 1-15, 2011.
- SALLES, Cecília. A. **Crítica genética**: uma introdução. São Paulo: EDUC, 2000.
- SANTOS, Denner Tavares dos. **A importância do grafismo indígena para o povo Sateré-Mawé**. 2022. 16 fls. TCC (Graduação em Licenciatura Plena em História) – Universidade do Estado do Amazonas, Parintins. 2022.
- SILVA, Fabíola Andréa. **As tecnologias e seus significados**: um estudo da cerâmica dos Asuriní do Xingu e da cestaria dos Kayapó-Xikrin sob uma perspectiva etnoarqueológica. 2000. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8134/tde-03122013-165920/>. Acesso em: 03 dez. 2023.
- SILVA, Andrezza Poconé; ORAZEM, Roberta Bacellar. **Cata-vento**: análise estética de uma obra de arte contemporânea situada na orla de Atalaia de Aracaju-SE. Scientia Plena, v. 3, n. 5, 2007.
- VIDAL, Lux (Org.). **Grafismo Indígena**: estudos de antropologia estética. 2. ed. São Paulo: Studio Nobel: FAPESP: Editora da Universidade de São Paulo, 2000.



# EMPRESAS ‘TOP 100 GLOBAL INNOVATORS 2023’ E AS BOAS PRÁTICAS PARA O ESG

## ‘TOP 100 GLOBAL INNOVATORS 2023’ COMPANIES AND BEST PRACTICES FOR ESG

Ana Beatriz Araújo Prado<sup>1</sup>

Gustavo Yuidi Hidami<sup>2</sup>

Maria Cecília da Silva Amorim Campos<sup>3</sup>

Henrique Martins Galvão<sup>4</sup>

Nelson Tavares Matias<sup>5</sup>

Paulo Sergio de Sena<sup>6</sup>

**RESUMO:** ESG é uma sigla que se refere a três pilares fundamentais da sustentabilidade empresarial: ambiental (E = Environmental), social (S = Social) e governança (G – Governance). Esses critérios foram usados para avaliar o desempenho de quatro empresas Top 100 Global Innovators 2023 estabelecidas na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte de São Paulo: DOW, ERICSSON, GENERAL ELECTRIC e LG CORPORATION. Aplicou-se a metodologia exploratória junto aos documentos eletrônicos disponibilizados pelas empresas em suas mídias sociais e as informações foram tratadas por meio de duas ferramentas: Boas Práticas das Empresas para com o ESG; e Gradiente Comparado entre as quatro empresas. Os resultados mostraram que somente uma empresa atingiu 100% das boas práticas. Estudou-se o desempenho das empresas além dos aspectos financeiros, levando em consideração seu impacto em diferentes áreas na expectativa de contribuir para um futuro mais sustentável.

**PALAVRAS-CHAVE:** Melhores práticas, Gestão industrial, Desenvolvimento Sustentável

abstract: ESG is an acronym that refers to three fundamental pillars of corporate sustainability: Environmental (E), Social (S), and Governance (G). These criteria were used to assess the performance of four Top 100 Global Innovators 2023 companies located in the Metropolitan Region of Vale do Paraíba and Litoral Norte de São Paulo: DOW, ERICSSON, GENERAL ELECTRIC, and LG CORPORATION. An exploratory methodology was applied to electronic documents made available by the companies on their social media, and the information was analyzed using two tools: Companies’ Best Practices for ESG and Comparative Gradient among the four companies. The results revealed that only one company achieved 100% compliance with best practices. The study delved into the companies’ performance beyond financial aspects, taking into account their impact across various areas, with the aim of contributing to a more sustainable future.

**KEYWORDS:** Best practices, Industrial management, Sustainable development

---

1 Estudantes da Escola Técnica Estadual Pe. Carlos Leônico da Silva – Centro Paula Souza – Lorena, SP.

2 Estudantes da Escola Técnica Estadual Pe. Carlos Leônico da Silva – Centro Paula Souza – Lorena, SP

3 Estudantes da Escola Técnica Estadual Pe. Carlos Leônico da Silva – Centro Paula Souza – Lorena, SP

4 Docente Permanente do Mestrado Profissional Design, Tecnologia e Inovação – Unifatea, Lorena, SP.

5 Docente Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ) Campus Resende, RJ.

6 Docente Permanente do Mestrado Profissional Design, Tecnologia e Inovação – Unifatea, Lorena, SP.

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, as questões ambientais, sociais e de governança (ESG, na sigla em inglês) têm se tornado cada vez mais relevantes e urgentes. O conceito de ESG representa um conjunto de critérios que as empresas, investidores e organizações devem considerar ao avaliar seu desempenho e impacto em relação a essas três dimensões (Mackey; Sisodia, 2014).

A emergência do ESG reflete uma mudança de paradigma nas abordagens empresariais, em que o foco não se restringe mais apenas aos resultados financeiros, mas também aos aspectos ambientais, sociais e de governança corporativa. As empresas estão mais conscientes da necessidade de integrar práticas sustentáveis em suas operações e estratégias de negócios, reconhecendo que isso não apenas beneficia o planeta e a sociedade, mas também contribui para a resiliência e a longevidade de suas próprias operações (Porter; Kramer, 2011).

No âmbito ambiental, o IPCC (2014) alertou que a crescente preocupação com as mudanças climáticas, a escassez de recursos naturais e a degradação do meio ambiente levaram a um aumento significativo do interesse pelo ESG. As empresas estão sendo pressionadas a reduzir sua pegada de carbono, adotando ao consumo de energias renováveis, minimizando a poluição e adotar práticas sustentáveis de produção.

Quanto as questões sociais, espera-se que as empresas adotem práticas responsáveis em relação aos direitos humanos, diversidade e inclusão, condições de trabalho justas e segurança no local de trabalho. Além disso, é fundamental que as organizações estejam comprometidas com a responsabilidade social e contribuam positivamente para as comunidades em que operam (PWC, 2018).

A governança corporativa desempenha um papel essencial no ESG, seguindo as orientações da OECD (2015), envolvendo a adoção de práticas éticas, transparência, gestão responsável de riscos e tomada de decisões baseada em princípios éticos. Segundo Dias (2019) a governança corporativa é um sistema orientado a envolver desde os acionistas, cotistas, diretorias, auditorias externas, etc., visando fortalecer a relação de valor com a sociedade.

A crescente relevância do ESG é evidenciada pela demanda cada vez maior dos investidores por informações e métricas relacionadas ao trinômio. Segundo Lavin e Montecinos-Pearce (2021) e WEF (2020) é crescente o interesse das organizações em adotar as melhores práticas de governança, direcionadas aos aspectos sociais e ambientais; influenciando inclusive a opção dos investidores por empresas com a preocupação ESG.

Os objetivos desse estudo foram: (1) Sistematizar o estado da arte das Empresas Top Global Innovators 2023 para as boas práticas empresariais que

consolidam o ESG; (2) Estudar os movimentos do ESG nas empresas Top Global Innovators 2023 presentes na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte do Estado de São Paulo; e (3) Mostrar o gradiente de consolidação de boas práticas para o ESG atingidas pelas Empresas estudadas.

O estudo se justifica uma vez que permite compreender se as empresas indicadas como as de melhor desempenho realizadas pela Top Global Innovators 2023 incluiu os aspectos previstos pelo ESG. Isto posto, poder-se-a conhecer a importância, bem como o ranqueamento das empresas consideradas líderes.

Esse trabalho focou na contribuição de quatro empresas consideradas Top Global Innovators 2023 presentes na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte do Estado de São Paulo – RMVale – DOW, ERICSON, GENERAL ELECTRIC e LG para com o ESG, segundo os parâmetros das boas práticas que tornam socialmente transparente as iniciativas de Environmental, Social and Governance para as empresas, sugeridas por Mymub (2023).

## **2. METODOLOGIA**

A Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte de São Paulo é uma área geográfica localizada no estado de São Paulo, Brasil. Ela abrange um conjunto de municípios situados ao longo do Vale do Paraíba do Sul, que se estende desde a divisa com o estado do Rio de Janeiro até o litoral norte paulista (Miranda, 2017).

A região é composta por uma série de cidades de diferentes tamanhos e características, incluindo importantes centros urbanos como São José dos Campos, Taubaté, Jacareí e Guaratinguetá. Essas cidades desempenham papéis significativos no desenvolvimento econômico e social da região, abrigando indústrias, universidades, instituições de pesquisa e serviços (Ribeiro; Freitas, 2010).

Para Miranda (2017), o Vale do Paraíba é conhecido por sua forte presença industrial, com destaque para setores como tecnologia, automotivo, aeroespacial e de energia. Grandes empresas têm operações na região, contribuindo para o crescimento econômico e a geração de empregos. Além da atividade industrial, o Vale do Paraíba também possui uma relevante produção agrícola, principalmente na cultura de cana-de-açúcar, café e frutas. A região apresenta uma agricultura diversificada e faz parte de uma das principais áreas produtoras de alimentos do país.

Em termos de infraestrutura, a região é bem servida por rodovias, incluindo as importantes rodovias Presidente Dutra, Ayrton Senna e

Carvalho Pinto. Além disso, o Aeroporto de São José dos Campos atende à demanda de transporte aéreo da região (IBGE, 2010).

No aspecto cultural, Corrêa (2004) apresentou a região do Vale do Paraíba e Litoral Norte de São Paulo como possuidora de um rico patrimônio histórico, com diversas construções e igrejas antigas que remontam ao período colonial brasileiro. A região também é conhecida por abrigar o Museu do Folclore de São José dos Campos, que preserva a cultura e as tradições populares da região.

O documento Top 100 Global Innovators 2023 refere-se a uma lista que destaca as 100 empresas ou organizações mais inovadoras em escala global. Essas listas são frequentemente compiladas com base em critérios específicos, como patentes registradas, investimentos em pesquisa e desenvolvimento, impacto no mercado, entre outros fatores relacionados à inovação.

Para esse trabalho, as empresas foram selecionadas a partir de dois critérios: (1). Presença na RMVale; (2). Classificação doze vezes como TOP 100 Global Innovators. Vale ressaltar que no município de Jacareí há duas empresas com esse perfil, porém foi selecionada a empresa com uma linha de produção com maior diversidade de produtos.

A Dow é uma empresa multinacional americana de ciência dos materiais, química e soluções tecnológicas. Fundada em 1897, a Dow é uma das maiores empresas químicas do mundo, com presença global e uma ampla gama de produtos e serviços. A empresa está envolvida em diversos setores, incluindo produtos químicos, plásticos, materiais de desempenho, revestimentos e soluções agrícolas. Seu portfólio de produtos abrange desde produtos químicos básicos, como etileno, propileno e cloro, até materiais de alto desempenho, como poliuretanos, polímeros especiais, revestimentos industriais, produtos para construção e adesivos (Dow, 2023).

A Ericsson é uma das principais empresas de tecnologia de comunicações do mundo, com foco na criação e fornecimento de soluções de infraestrutura de rede, software e serviços relacionados. A empresa foi fundada em 1876 e tem uma longa história de inovação e liderança na indústria de telecomunicações. É reconhecida por sua expertise em redes de comunicação sem fio, incluindo o desenvolvimento de tecnologias de telefonia móvel, como o GSM e o LTE, e atualmente está envolvida no desenvolvimento do 5G, a próxima geração de redes móveis. Além disso, a empresa fornece soluções para a digitalização de indústrias e sociedades, abrangendo áreas como Internet das Coisas (IoT), nuvem, inteligência artificial e automação (Ericsson, 2023).

A GE é uma empresa multinacional americana que atua em diversos setores, incluindo energia, saúde, aviação, transporte, iluminação e indústria.

Fundada em 1892, a GE é conhecida por sua inovação e liderança em tecnologia. A empresa desenvolve produtos e soluções que visam melhorar a qualidade de vida das pessoas e a eficiência de diferentes setores industriais. Alguns dos produtos e serviços oferecidos pela GE incluem turbinas eólicas, equipamentos médicos, locomotivas, motores de aviação, sistemas de iluminação e soluções de automação industrial (GENERAL ELECTRIC, 2023).

A LG Corporation é uma empresa multinacional sul-coreana que atua em diversos setores, incluindo eletrônicos, eletrodomésticos, produtos químicos e telecomunicações. Fundada em 1958, a LG se tornou uma das principais marcas globais, conhecida por sua inovação e qualidade em uma ampla gama de produtos. No segmento de eletrônicos de consumo, a LG é reconhecida por sua linha de televisores, smartphones, sistemas de áudio, monitores, eletrodomésticos inteligentes e soluções de entretenimento doméstico. A empresa tem se destacado no desenvolvimento de tecnologias avançadas, como telas OLED, inteligência artificial (IA) e Internet das Coisas (IoT), para oferecer experiências aprimoradas aos consumidores (LG, 2023).

Além disso, a LG também é uma grande fabricante de eletrodomésticos, fornecendo geladeiras, lavadoras, secadoras, ar condicionados, aspiradores de pó e outros produtos para residências e empresas. A empresa se concentra em oferecer soluções eficientes e sustentáveis, combinando tecnologia e design inovadores (LG, 2023).

No setor de produtos químicos, em seu site (LG, 2023), a empresa informa que fornece uma ampla gama de materiais e produtos químicos avançados, incluindo polímeros, resinas, produtos eletrônicos e materiais automotivos. Já na área de telecomunicações, a LG tem se destacado no desenvolvimento e fabricação de equipamentos de rede, como dispositivos móveis, soluções de comunicação empresarial e sistemas de infraestrutura de rede.

A pesquisa se deu a partir da visita aos sites oficiais das empresas, onde se verificou as atividades tornadas públicas que atestavam as boas práticas que tornam socialmente transparente as iniciativas de Environmental, Social and Governance para as empresas, sugeridas por Mymub (2023), e sistematizadas a partir do Quadro 1. Os parâmetros se deram entre o Com Evidência, quando a boa prática estava presente, o Sem Evidência, quando não foi possível detectar a boa prática em desenvolvimento e nem está contemplada nas intenções da empresa e Evidência Parcial, quando a boa prática é contemplada nas intenções da empresa, mas não há evidências de seu desenvolvimento.

**QUADRO 1 BOAS PRÁTICAS ESG PARA EMPRESAS**

<b>BOAS PRÁTICAS ESG – EMPRESA</b>	<b>COM EVIDÊNCIA</b>	<b>SEM EVIDÊNCIA</b>	<b>EVIDÊNCIA PARCIAL</b>
Redução da emissão de gases do efeito estufa, por meio do transporte eficiente			
Evidência			
Investimento em energia renovável			
Evidência			
Diminuição da poluição das águas			
Evidência			
Fornecimento de um destino adequado para resíduos			
Evidência			
Criação de políticas de inclusão na equipe			
Evidência			
Respeito às leis trabalhistas e aos direitos humanos			
Evidência			
Ações filantrópicas			
Evidência			
Transparência por parte da gestão			
Evidência			
Criação de um sistema anticorrupção			
Evidência			
Treinamento adequado para a liderança			
Evidência			

Fonte: Modificado de MYMUB, 2023.

A metrização se deu a partir de um gradiente de respostas entre COM EVIDÊNCIA e o SEM EVIDÊNCIA, segundo o Quadro 2. A ferramenta métrica quer traçar a contribuição das empresas quanto as inovações ambientais, sociais e de governança para o cenário das Empresas Top Global Innovators 2023 da RMVale.

**QUADRO 2 MÉTRICA DAS BOAS PRÁTICAS PARA O ESG PARA AS EMPRESAS E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A INOVAÇÃO**

EMPRESA	BOAS PRÁTICAS ESG E A CONTRIBUIÇÃO DA EMPRESA												
	Inovação Ambiental					Inovação Social				Inovação Governança			
	01	02	03	04	%	05	06	07	%	08	09	10	%
01. Redução da emissão de gases do efeito estufa, por meio do transporte eficiente 02. Investimento em energia renovável 03. Diminuição da poluição das águas 04. Fornecimento de um destino adequado para resíduos 05. Criação de políticas de inclusão na equipe 06. Respeito às leis trabalhistas e aos direitos humanos 07. Ações filantrópicas 08. Transparência por parte da gestão 09. Criação de um sistema anticorrupção 10. Treinamento adequado para a liderança													

Fonte: Autores,(2023).

Para definir os tipos de inovação ambiental, social e de governança, esse estudo usa o referencial de Arruda *et al.*, (2002) que usam o termo inovabilidade quando trabalha a inovação associada a sustentabilidade e destacar que O ESG ratifica que se trata de um conjunto de critérios ambientais, sociais e de governança que as empresas adotam para avaliar seu desempenho não apenas em termos financeiros, mas também em relação aos impactos ambientais e sociais de suas operações. A importância do ESG para a inovação das empresas é cada vez mais reconhecida e valorizada quanto suas contribuições para:

**Inovação Ambiental:** A dimensão ambiental do ESG refere-se à consideração dos impactos ambientais das operações de uma empresa e à adoção de práticas sustentáveis. A inovação ambiental busca desenvolver

soluções que reduzam o consumo de recursos naturais, minimizem a geração de resíduos, diminuam as emissões de gases de efeito estufa e promovam a conservação do meio ambiente. Empresas que investem em inovação ambiental podem desenvolver tecnologias verdes, processos de produção mais eficientes, energias renováveis e produtos sustentáveis, contribuindo para um futuro mais sustentável.

**Inovação Social:** A dimensão social do ESG envolve a consideração dos impactos sociais das operações de uma empresa, incluindo as relações com funcionários, comunidades, fornecedores e clientes. A inovação social busca promover a equidade, a inclusão, a diversidade e o bem-estar dos stakeholders. Empresas que investem em inovação social podem desenvolver políticas de recursos humanos mais inclusivas, programas de responsabilidade social corporativa, parcerias com organizações comunitárias e produtos ou serviços que atendam às necessidades sociais. Isso não só fortalece a imagem da empresa, mas também cria oportunidades de negócios e melhora a qualidade de vida das pessoas.

**Inovação de Governança:** A dimensão de governança do ESG refere-se à estrutura e às práticas de governança corporativa de uma empresa, incluindo a transparência, a ética, a prestação de contas e a gestão de riscos. A inovação de governança busca melhorar a eficiência e a eficácia dos processos de governança, promovendo a confiança e a integridade nos negócios. Empresas que investem em inovação de governança podem adotar práticas de gestão mais transparentes, implementar códigos de conduta, fortalecer os mecanismos de auditoria e risco, e promover uma cultura corporativa ética. Isso contribui para uma gestão mais eficiente, maior confiança dos investidores e uma base sólida para a inovação em outras áreas.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Aplicando as ferramentas de Boas Práticas para o ESG para as empresas consideradas Top Global Innovators 2023 que tem unidades fabris na RVale: Dow, Ericsson, General Eletric e LG Corporation, os resultados foram grafados nos Quadros 3 a 6.

O Quadro 3, tratou da avaliação, quando ao ESG, da empresa Dow sediada em Jacareí, SP mostrou evidências de ações para nove das boas práticas e não houve evidências para com a boa prática para o ESG – Criação de um sistema anticorrupção.

**QUADRO 3 BOAS PRÁTICAS ESG – EMPRESA DOW**

BOAS PRÁTICAS ESG – DOW	COM EVIDÊNCIA	SEM EVIDÊNCIA	EVIDÊNCIA PARCIAL
Redução da emissão de gases do efeito estufa, por meio do transporte eficiente	x		
<p>Evidência: Os compostos ENDURANCE™ para sistemas de cabos oferecem suporte à próxima geração de infraestrutura, com vida útil mais longa e emissões de carbono mais baixas, incluindo parques eólicos em terra e no mar. Nosso novo ENDURANCE™ HFDD 4201 permite emissões de carbono significativamente mais baixas (~80%) e economia de material e energia durante a produção de cabos.</p>			
Investimento em energia renovável	x		
<p>Evidência: Acordos para a compra de energia eólica também fazem parte da estratégia de descarbonização da Dow na América Latina. Em 2021, a empresa assinou um Contrato de Compra de Energia com a Casa dos Ventos para a aquisição de energia eólica para suprir 75% da demanda da unidade da empresa localizada em Cabangu, em Minas Gerais, no Brasil. O acordo também prevê a possibilidade de investimento financeiro no parque eólico para autogeração de energia no futuro.</p>			
Diminuição da poluição das águas	x		
<p>Evidência: Trabalho com os proprietários de marcas, como Ralph Lauren, para tornar o tingimento de roupas mais sustentáveis usando a tecnologia de tratamento de têxteis ECOFAST™ da Dow, química que permite que as tecelagens adaptem seu processo e tenham algodão usando até 90% menos produtos químicos, até 60% menos pegada de carbono, até 50% menos água e até 40% menos energia.</p>			
Fornecimento de um destino adequado para resíduos	x		
<p>Evidência: Todos os anos, a Dow conduz uma pesquisa junto aos seus parceiros logísticos sobre suas estratégias de sustentabilidade, certificações, esforços de redução de carbono, redução de resíduos, esforços de reciclagem e conservação de água, bem como treinamento e incentivo dos funcionários.</p>			
Criação de políticas de inclusão na equipe	x		
<p>Evidência: Diretor Executivo de Inclusão. Conselhos de Inclusão: Presidente, liderança Sênior, Conselho Conjunto. Métricas de inclusão no programa Performance Award de 2021 para todos os líderes de pessoas – aproximadamente 2.800 líderes.</p>			
Respeito às leis trabalhistas e aos direitos humanos	x		
<p>Evidência: MEDIDAS PARA PROMOVER A EQUIDADE RACIAL E A JUSTIÇA POR MEIO DO DOW E ACT O DOW ACT é a nossa estrutura estratégica elaborada para enfrentar o racismo sistêmico e a desigualdade, apoiado por uma promessa de 13 milhões de dólares durante cinco anos para ajudar a acelerar a mudança. O ACT é um acrônimo para três áreas de ação: Defesa de Direitos (Advocacy), Envolvimento Comunitário (Community Engagement) e o nosso próprio pipeline de Talentos (Talent).</p>			

<b>BOAS PRÁTICAS ESG – DOW</b>	<b>COM EVIDÊNCIA</b>	<b>SEM EVIDÊNCIA</b>	<b>EVIDÊNCIA PARCIAL</b>
Ações filantrópicas	x		
Evidência: CONTRIBUINDO PARA UMA SOCIEDADE MELHOR Fazemos isso por meio de contribuições filantrópicas alinhadas com nossas prioridades de cidadania corporativa global, engajando funcionários para gerar impacto e por meio de parcerias com organizações comunitárias globais e locais para contribuir para mudanças sociais positivas. Fundada em 1979, a Dow Company Foundation se esforça para construir comunidades resilientes e criar impactos significativos, conectando o Time Dow e os recursos aos desafios da comunidade.			
Transparência por parte da gestão	x		
Evidência: Estamos melhorando a governança, a transparência e a prestação de contas em toda a Dow. Elevamos o padrão em nossas comunicações e divulgações de ESG por meio de relatórios aprimorados das emissões de carbono, da circularidade e da melhoria nas divulgações dos riscos climáticos e dos parâmetros de intensidade dos gases de efeito estufa.			
Criação de um sistema anticorrupção		x	
Evidência: sistema não evidenciado			
Treinamento adequado para a liderança	x		
Evidência: Treinamentos para a liderança de Gerenciamento de Casos de Saúde Mental (em português e espanhol).			

Fonte: Autores,(2023).

O Quadro 4, resultou da avaliação, da empresa Ericsson, sediada em São José dos Campos, SP mostrou evidências de ações para sete das boas práticas e não houve evidências de três boas práticas implantadas e em atividade: – Investimento em energia renovável; – Diminuição da poluição as águas; – Criação de políticas de inclusão na equipe, porém, estão registradas em seus planos de ação referente aos ESG.

#### **QUADRO 4 BOAS PRÁTICAS ESG – EMPRESA ERICSSON**

<b>BOAS PRÁTICAS ESG – ERICSSON</b>	<b>COM EVIDÊNCIA</b>	<b>SEM EVIDÊNCIA</b>	<b>EVIDÊNCIA PARCIAL</b>
Redução da emissão de gases do efeito estufa, por meio do transporte eficiente	x		
Evidência: A Ericsson exige que todos os seus parceiros de negócios estabeleçam metas para atender ao cenário de 1,5 grau. Portanto, precisamos estabelecer metas com base na ciência. Isso pode ser apoiado por meio do envio de metas de redução de emissões da empresa à iniciativa Science Based Targets (SBTi) para obter o apoio necessário. Reduções de emissão de carbono – Reduzir as emissões de CO2e no escopo 1 e 2, e de viagens de negócios e transporte de produtos em 35% até 2022 (linha de base 2016). Este é um alvo aprovado pelo SBTi.			
Investimento em energia renovável			x

EMPRESAS 'TOP 100 GLOBAL INNOVATORS 2023'  
E AS BOAS PRÁTICAS PARA O ESG

BOAS PRÁTICAS ESG – ERICSSON	COM EVIDÊNCIA	SEM EVIDÊNCIA	EVIDÊNCIA PARCIAL
<p>Evidência: No site não há nenhuma área voltada para Investimento em energia renovável, entretanto á alguns investimentos e projetos voltados para “O consumo de energia nas redes móveis terem aumentado ao longo do tempo. Aproximadamente o mesmo aumento a cada nova geração móvel. Devemos avançar na forma como planejamos, implantamos e operamos redes móveis para quebrar a trajetória ascendente do consumo de energia”. Para apoiar essa busca global, estabelecemos uma <b>ambição de longo prazo</b> (grifo dos autores) de ser Net Zero em nossa cadeia de valor até 2040. Estamos trabalhando em direção a um primeiro grande marco para reduzir as emissões em 50% na cadeia de suprimentos e no portfólio até 2030 e ser Net Zero em nossas próprias atividades ao mesmo tempo. Isso será feito por meio da descarbonização de nossa cadeia de valor, sendo que apenas as emissões tecnicamente inviáveis de serem eliminadas serão neutralizadas por meio de créditos de remoção de carbono aprovados de acordo com o padrão Net Zero da UIT.</p>			
<p>Diminuição da poluição as águas</p>			x
<p>Evidência: Gerenciamento da água – A água doce e limpa é um recurso natural escasso. Devido às mudanças na precipitação de chuvas causadas por um clima em mudança, espera-se que esse recurso seja ainda mais escasso. Espera-se que você, como fornecedor, monitore, controle e meça seu uso de água, tratamento de água e descargas. Você também deve garantir que seu equipamento de tratamento de águas residuais esteja totalmente funcional para obter o desempenho ideal.</p>			
<p>Fornecimento de um destino adequado para resíduos</p>	x		
<p>Evidência: Os fornecedores devem minimizar o resíduo de suas operações. Para alcançar uma redução dos fluxos de resíduos, o fornecedor precisa identificar seu impacto, bem como definir e implementar objetivos e planos para a redução dos resíduos. Se disponível, todos os fluxos de resíduos das operações de um fornecedor precisam ser separados para reciclagem ou reuso, conforme aplicável. O fornecedor, deve, mediante solicitação, informar a Ericsson sobre os objetivos de redução de resíduos, planos e conquistas.</p>			
<p>Criação de políticas de inclusão na equipe</p>			x
<p>Evidência: Diversidade e Inclusão – 30% de mulheres na força de trabalho total, entre os gerentes de linha e na população executiva até 2030.</p>			
<p>Respeito às leis trabalhistas e aos direitos humanos</p>	x		
<p>Evidência: A seção do Código de Conduta para Parceiros de Negócios da Ericsson sobre direitos humanos e trabalhistas consiste em sete áreas. Passaremos agora por cada uma delas e o que é exigido de você como fornecedor, na prática. A liberdade para estabelecer sindicatos e a capacidade dos funcionários de negociar coletivamente por meio de uma organização representativa são direitos importantes em si mesmos, mas também permitir direitos, significando que respeitar esses direitos pode, em muitos casos, levar ao cumprimento de diversos outros direitos trabalhistas. Como fornecedor da Ericsson, você precisa assegurar que todos os funcionários sejam livres para se juntar ou não a sindicatos ou organizações representativas externas similares e para negociar coletivamente. Em muitos países, os sindicatos independentes são proibidos por lei. Mesmo nesses países, entretanto, ainda é possível permitir formas alternativas de representação dos funcionários. Importante notar que é necessário que os próprios funcionários elejam seus representantes. Acreditamos que perspectivas e habilidades únicas e diferentes criam melhores resultados. Defendemos a inclusão, a diversidade e promovemos a colaboração. Ouvimos genuinamente e cuidamos uns dos outros com empatia e autenticidade.</p>			
<p>Ações filantrópicas, como recolhimento e doação de roupas ou alimentos</p>	x		

BOAS PRÁTICAS ESG – ERICSSON	COM EVIDÊNCIA	SEM EVIDÊNCIA	EVIDÊNCIA PARCIAL
<p>Evidência: A Ericsson faz parceria com a AKAH na Índia para combater as mudanças climáticas e melhorar os meios de subsistência por meio do plantio de mangue na costa de Gujarat dessa forma eles geram empregos e prestam apoio para a população ao redor. Ex: Ericsson e Smart Africa Digital Academy impulsionam habilidades digitais em toda a África. A Ericsson e a Smart África Digital Academy colaboraram para aprimorar as habilidades digitais críticas de altos funcionários do setor público: 100 formuladores de políticas e reguladores em 19 países africanos participaram de workshops virtuais sobre tecnologias emergentes durante um período de três meses.</p>			
<p>Transparência por parte da gestão</p>	x		
<p>Evidência: Tem disponibilização de vários relatórios financeiros e ambientais, onde de maneira bem completa podemos analisar as atividades da empresa. Para o Conselho, a melhor governança e a construção de uma cultura de conformidade, ética e integridade continuam a ser uma prioridade. O Conselho continuou a supervisionar e acelerar nossa transformação cultural, incorporando ainda mais nosso programa sustentável de conformidade e controles, e renovando nossa abordagem de gerenciamento de riscos. A Empresa e o Conselho estão empenhados em desenvolver continuamente e melhorar sua governança interna, gestão de riscos e supervisão e controles.</p>			
<p>Criação de um sistema anticorrupção</p>	x		
<p>Evidência: Combate à corrupção – A Ericsson tem uma política de tolerância zero com relação a qualquer forma de corrupção ou irregularidade financeira. Esperamos que nossos fornecedores cultivem uma cultura de integridade baseada em transparência, conformidade e práticas comerciais éticas. Subornos e propinas Ninguém representando a Ericsson pode exigir ou aceitar qualquer tipo de suborno, propina ou qualquer outro benefício ilegal ou antiético. Ética e conformidade Fortalecer e aprimorar o programa de Ética e Conformidade da Ericsson para garantir um programa antissuborno e anticorrupção eficaz e sustentável até 2024. Um KPI para acompanhar o progresso nessa meta é o número de funcionários que concluíram os treinamentos de conscientização sobre conformidade. Fraudes e desfalques – A Ericsson não aceita nenhum tipo de comportamento fraudulento ou desfalque. Isso significa que nenhum tipo de enriquecimento pessoal desleal ou ilegal em detrimento da Ericsson é aceito. Tais ações seriam normalmente consideradas criminosas. Lavagem de dinheiro – A Ericsson suporta os esforços internacionais para o combate à lavagem de dinheiro e o financiamento de atividades terroristas ou criminosas. É, portanto, vital que os funcionários estejam familiarizados e em conformidade com todas as leis aplicáveis relacionadas a tais assuntos.</p>			
<p>Treinamento adequado para a liderança</p>	x		
<p>Evidência: Há o compromisso de permitir que nossos fornecedores cumpram nossos requisitos do Código de Conduta. Ao fornecer esse treinamento gratuitamente, esperamos que você e todos os fornecedores encontrem inspiração para melhorias. Os acionistas podem exercer os seus direitos de decisão na Sociedade nas Assembleias Gerais de Acionistas. Um Comitê de Nomeação é nomeado anualmente pelos principais acionistas de acordo com a Instrução para o Comitê de Nomeação adotada pela Assembleia Geral Ordinária de acionistas. As tarefas do Comitê de Nomeação incluem a proposta de um auditor externo e membros do Conselho para eleição pela Assembleia Geral Ordinária de acionistas e propostas de remuneração dos membros do Conselho e do auditor. Além dos membros do Conselho eleitos pelos acionistas, o Conselho de Administração é composto por representantes dos empregados e seus suplentes, que os sindicatos têm o direito de nomear de acordo com a lei sueca. O Conselho de Administração é o responsável final pela estratégia e organização da Ericsson e pelo gerenciamento de suas operações. O Presidente e CEO, nomeado pelo Conselho de Administração, é responsável pela administração diária da Ericsson de acordo com as instruções do Conselho. O Presidente e CEO é apoiado pela Equipe Executiva. O auditor externo da Ericsson é eleito pela Assembleia Geral de acionistas. O chefe da função de auditoria interna da Ericsson se reporta ao Comitê de Auditoria e Conformidade do Conselho de Administração.</p>			

Fonte: Autores,(2023).

O Quadro 5, sobre a avaliação da empresa General Eletric, sediada em Taubaté, SP, mostrou evidências para as dez ações de boas práticas para alcançar sucesso na implantação e gestão do ESG.

**QUADRO 5 BOAS PRÁTICAS ESG – EMPRESA GENERAL ELETRIC**

BOAS PRÁTICAS ESG – GE	COM EVIDÊNCIA	SEM EVIDÊNCIA	EVIDÊNCIA PARCIAL
Redução da emissão de gases do efeito estufa, por meio do transporte eficiente.	x		
<p>Evidência: Tendo cumprido nossas metas de redução de emissões para 2020 antes do previsto, definimos uma nova meta para alcançar a neutralidade de carbono em nossas próprias operações (ou seja, emissões de escopo 1 e 2) até 2030. Nossos negócios estão progredindo para atingir essas metas, incluindo investimentos operacionais em eficiência energética, reduzindo as emissões da rede por meio de fornecimento inteligente de energia e usando práticas enxutas para eliminar o desperdício de energia. Em 2021, também estabelecemos a ambição de ser zero líquido até 2050, incluindo as emissões de Escopo 3 associadas ao uso de nossos produtos vendidos.</p>			
Investimento em energia renovável	x		
<p>Evidência: As ofertas, desde energia renovável até energia a gás para a rede, permitem que nossos clientes forneçam energia de forma confiável e acessível. A GE Renewable Energy aproveita os recursos mais abundantes da Terra – a força do vento, o calor do sol e a força da água.</p>			
Diminuição da poluição as águas	x		
<p>Evidência: Vinte anos atrás, a GE se comprometeu a trabalhar com a EPA dos EUA, Massachusetts e Connecticut e comunidades locais para limpar as primeiras 2 milhas do rio Housatonic, bem como desenvolver um processo que governaria a seleção de remédios para o resto do rio. Em 2020, chegamos a um acordo com a EPA e as comunidades locais que cumpre nosso compromisso de longa data com uma limpeza abrangente do rio Housatonic que protege o meio ambiente. Além dos mais de US\$ 500 milhões em projetos ambientais que concluímos na área de Pittsfield ao longo dos anos, a GE recentemente se concentrou na próxima fase da limpeza do rio após o acordo de 2020. A GE está atualmente trabalhando para projetar o remédio “Resto do Rio” apresentando vários planos de trabalho em todo o local, bem como planos de amostragem de sedimentos específicos, margens de rios e solos de várzea.</p>			
Fornecimento de um destino adequado para resíduos	x		
<p>Evidência: Por mais de 20 anos, o programa GoldSeal da GE Healthcare desempenhou um papel vital na redução do desperdício de equipamentos de imagem médica, promovendo e permitindo a reutilização de equipamentos e peças de sistemas de imagem desinstalados. Depois de passar por um extenso processo de inspeção e teste, o equipamento GoldSeal é reformado para atender às especificações originais do sistema. Os compradores de produtos GoldSeal MR, CT ou PET/CT podem economizar nos custos de aquisição associados à compra de novos equipamentos. As máquinas consideradas inadequadas para o condicionamento GoldSeal são desmontadas no final de sua vida útil e, depois de passarem com êxito pelos critérios de teste de aceitação, as peças específicas são colhidas para reutilização. Depois que os componentes desejáveis são colhidos, o máximo possível de material residual é reciclado. Dependendo do sistema, de 82 a 100% de um sistema pode ser reciclável.</p>			
Criação de políticas de inclusão na equipe	x		

BOAS PRÁTICAS ESG – GE	COM EVIDÊNCIA	SEM EVIDÊNCIA	EVIDÊNCIA PARCIAL
<p>Evidência: Nossa âncora de integridade é nosso robusto código de conduta para funcionários, The ‘Spirit &amp; The Letter’ (S&amp;L). Como o nome sugere, este código de conduta destina-se a manter nossos funcionários em um padrão mais elevado acima e além de simplesmente seguir a letra da lei. Esperamos que nossos funcionários e nosso Conselho de Administração cumpram o espírito dessas políticas e os valores de nossa Empresa. S&amp;L estabelece as principais expectativas de integridade de funcionários e gerentes e resume nossas principais políticas de conformidade em toda a empresa. Na GE, espera-se que os funcionários assalariados afirmem seu compromisso de cumprir o S&amp;L preenchendo o Reconhecimento de Espírito e Carta no momento da contratação e novamente a cada ano, sujeito às restrições da legislação trabalhista local. Em 2021, 98% dos funcionários elegíveis concluíram o ‘Spirit &amp; Letter Acknowledgement’. A GE também exige que seus terceiros (incluindo distribuidores, fornecedores, agentes e parceiros) cumpram os aspectos relevantes do S&amp;L e, conforme necessário, instruirá esses terceiros sobre os requisitos aplicáveis da política. O S&amp;L e as políticas de que acompanham abordam todo o espectro de questões de integridade e conformidade em toda a cadeia de valor global da GE.</p>			
Respeito às leis trabalhistas e aos direitos humanos	x		
<p>Evidência: As pessoas estão no centro das operações e da estratégia da GE. Lançamos nosso Relatório de Direitos Humanos da GE em 2022 para fornecer maior transparência sobre como administramos nosso programa de direitos humanos, desde nosso conjunto de documentos de governança até nosso programa de devida diligência. Este relatório detalha nosso programa com relação aos nossos próprios funcionários, aos de nossos fornecedores e às comunidades afetadas pelas operações e relações comerciais da GE. Em 2006, a GE foi uma das primeiras empresas americanas a emitir uma Declaração de Princípios de Direitos Humanos refletindo nosso compromisso, entre outras coisas, de respeitar os direitos trabalhistas fundamentais, incluindo a proibição de trabalho forçado e infantil nas operações da GE e de nossos fornecedores. É a pedra angular do nosso programa global, fundamentando nosso compromisso com os direitos humanos nos Princípios Orientadores das Nações Unidas sobre Empresas e Direitos Humanos, nas Diretrizes da OCDE para Empresas Multinacionais e nos Dez Princípios do Pacto Global das Nações Unidas. Impulsionados por esses padrões, nos esforçamos para respeitar a dignidade fundamental de todos que podemos afetar diretamente por meio de nossas operações, produtos e serviços e indiretamente por meio de nossas relações comerciais em todo o mundo. Nossos ideais decorrem da Carta Internacional dos Direitos Humanos, da Declaração da Organização Internacional do Trabalho sobre os Princípios e Direitos Fundamentais no Trabalho e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU. Procuramos tratar todos os afetados por nossos negócios e cadeia de valor – incluindo funcionários (consulte Local de trabalho respeitoso), trabalhadores, clientes e comunidades – com justiça e dignidade.</p>			
Ações filantrópicas	x		
<p>Evidência: A GE e a GE Foundation assumiram um compromisso filantrópico de US\$ 4,5 milhões para fornecer apoio imediato à Ucrânia e aos países vizinhos afetados pela violência no país, incluindo a doação de equipamentos médicos salva-vidas da GE Healthcare, bem como contribuições para agências de socorro da GE Foundation.</p>			
Transparência por parte da gestão	x		
<p>Evidência: GE há muito desempenha um papel de liderança na promoção da transparência e integridade no mercado global. As pessoas estão no centro das operações e da estratégia da GE. Lançamos nosso Relatório de Direitos Humanos da GE em 2022 para fornecer maior transparência sobre como administramos nosso programa de direitos humanos, desde nosso conjunto de documentos de governança até nosso programa de devida diligência. Este relatório detalha nosso programa com relação aos nossos próprios funcionários, aos de nossos fornecedores e às comunidades afetadas pelas operações e relações comerciais da GE.</p>			
Criação de um sistema anticorrupção	x		

BOAS PRÁTICAS ESG – GE	COM EVIDÊNCIA	SEM EVIDÊNCIA	EVIDÊNCIA PARCIAL
Evidência: Nossa postura contra pagamentos indevidos em transações comerciais é um elemento-chave de nosso programa de conformidade e representa uma crença central em como fazemos negócios. A GE proíbe o suborno em todas as transações comerciais, em todos os países do mundo, tanto com governos quanto com o setor privado. Esta proibição se aplica aos funcionários da GE, bem como a terceiros que trabalham ou representam a GE. Mantemos fortes controles destinados a prevenir e detectar o suborno. A abordagem da GE para conformidade nesta área crítica é multifacetada.			
Treinamento adequado para a liderança	x		
Evidência: Como parte de nosso foco na qualidade, a Aviation lançou um Programa de Excelência em Qualidade (QEP) para desenvolver expertise de domínio exclusiva da indústria da aviação por meio de uma combinação de treinamento, aplicação e certificação e especialistas em Titulares de Títulos Controlados (CTH). NÍVEL I – TREINAMENTO – Treinamento customizado incluindo Causa Raiz e Ações Corretivas (RCCA), Modos de Falha de Processo e Análise de Efeitos (PFMEA), Planejamento Avançado da Qualidade do Produto (AQPQ) e Seis Sigma. NÍVEL II – APLICAÇÃO E CERTIFICAÇÃO – Os participantes passam de aprendizes a líderes à medida que assumem funções de liderança em projetos baseados em seu treinamento e realizam auditorias de produtos. Após a conclusão do treinamento de Nível I e um portfólio de projetos de Nível II, os candidatos são elegíveis para a certificação QEP após um rigoroso processo de revisão.			

Fonte: Autores, (2023).

O Quadro 6, apresenta a avaliação da empresa LG Corporation, sediada em Pindamonhangaba, SP que registrou nove evidências de ações para as boas práticas e não houve evidências de uma das boas práticas implantadas e em atividade: – Redução da emissão de gases do efeito estufa, porém, as intenções estão grafadas em seus planos de ação referente aos ESG.

#### QUADRO 6 BOAS PRÁTICAS ESG – EMPRESA LG CORPORATION

BOAS PRÁTICAS ESG – LG	COM EVIDÊNCIA	SEM EVIDÊNCIA	EVIDÊNCIA PARCIAL
Redução da emissão de gases do efeito estufa, por meio do transporte eficiente			x
Evidência: A LG está fazendo grandes esforços para reduzir as emissões de gases de efeito estufa, definindo metas e estratégias e garantindo de forma proativa a competitividade na crise climática global e na transição para uma economia de descarbonização. Começando com a declaração da LG Electronics para alcançar a neutralidade de carbono (Net-Zero) até 2030 pela primeira vez na Coreia em maio de 2019, a maioria das principais afiliadas da LG* apresentou metas de neutralidade de carbono (Net-Zero) e Transição de Energia Renovável 100% – a partir de agosto de 2022.			
Investimento em energia renovável	x		
Evidência: Está sendo usadas mais energia renovável de várias maneiras para uma vida melhor e um futuro sustentável. Adquirimos um Crédito de Energia Renovável (REC), assinamos um Contrato de Compra de Energia (PPA) para comprar eletricidade diretamente de geradores de energia renovável e recebemos um rótulo ecológico Green Premium por usar energia renovável comprada da KEPCO a taxas premium.			

BOAS PRÁTICAS ESG – LG	COM EVIDÊNCIA	SEM EVIDÊNCIA	EVIDÊNCIA PARCIAL
Diminuição da poluição das águas	x		
<p>Evidência: A LG Evergreen Foundation conduziu um projeto de pesquisa sistemático sobre a propagação do musgo, lembrando a preciosidade da natureza e a importância de proteger o ecossistema. Por meio desse projeto, a fundação desenvolveu uma tecnologia que permite que o musgo cresça bem em qualquer lugar, além de criar o ‘Moss Garden’ – o único jardim feito de musgo na Coreia.</p>			
Fornecimento de um destino adequado para resíduos	x		
<p>Evidência: As principais afiliadas estão se esforçando para aumentar a taxa de reciclagem dos resíduos gerados nos locais de produção e a taxa de reutilização da água. Além disso, eles estão considerando ativamente a expansão do uso de materiais reciclados, como plásticos reciclados, e a reciclagem de recursos no estágio de descarte após o uso de produtos, como eletrodomésticos usados e baterias descartadas. Como um dos produtores de baterias mais competitivos do mundo, a LG Energy Solution, por exemplo, construiu um sistema de circuito fechado que permite que baterias contendo recursos de terras raras, como cobalto e níquel, sejam reutilizadas e recicladas sem descartá-las após um único uso. Em vez de simplesmente produzir e vender baterias, ampliaremos nossa visão para toda a cadeia de valor onde as baterias são produzidas, usadas, recuperadas e recicladas, e cumprimos nossas responsabilidades de desmontar baterias descartadas e extrair recursos reciclados por meio de recuperação estável de baterias e reciclagem para o Sistema de Armazenamento de Energia (ESS).</p>			
Criação de políticas de inclusão na equipe	x		
<p>Evidência: Acreditamos firmemente que uma cultura de respeito à diversidade individual é fundamental para promover o pensamento flexível, bem como desenvolver percepções e capacidades de nossos membros. Respeitamos a singularidade e a diversidade de nossos funcionários, seja por idade, etnia, sexo, identidade de gênero, idioma nativo, raça, nacionalidade, país de origem, família, deficiência, cor da pele ou qualquer outra característica ou traço distintivo. Também apoiamos e não discriminamos com base nas escolhas ou preferências individuais de nossos funcionários, como estado civil, gravidez, religião, crença, orientação sexual, classe social ou econômica, escolaridade, orientação política, atividade sindical e serviço militar. Todos na LG Electronics devem reconhecer e respeitar as diferenças uns dos outros, onde todos podem trabalhar livremente como eles mesmos. Nesta cultura de diversidade e engajamento, seremos capazes de propor soluções inovadoras de diversas perspectivas para criar um desempenho excepcional. A inovação baseada na diversidade e no engajamento está muito alinhada com nossa filosofia de gestão de “Respeitar a Dignidade Humana” e “Criar Valor para os Clientes”. A cultura de aceitar as diferenças e ir além para aprender com elas promoverá o crescimento sustentável da nossa empresa e nos ajudará a alcançar o objetivo de criar uma vida melhor para todos.</p>			
Respeito às leis trabalhistas e aos direitos humano	x		

EMPRESAS 'TOP 100 GLOBAL INNOVATORS 2023'  
E AS BOAS PRÁTICAS PARA O ESG

BOAS PRÁTICAS ESG – LG	COM EVIDÊNCIA	SEM EVIDÊNCIA	EVIDÊNCIA PARCIAL
<p>Evidência: Com base na ideologia de gestão de respeito pela humanidade, as principais afiliadas, como LG Electronics, LG Display, LG Innotek, LG Chem, LG Energy Solution, LG H&amp;H estabeleceram políticas trabalhistas globais, direitos humanos globais e políticas trabalhistas e políticas de direitos humanos para garantir a proteção dos direitos humanos de todas as partes interessadas – incluindo funcionários, clientes e fornecedores. Essas políticas estipulam o cumprimento das leis e regulamentos de relações trabalhistas nos países e regiões onde a LG opera, bem como garantem salários mínimos e estabilidade no emprego para os funcionários de uma perspectiva social e econômica. Além disso, a LG respeita e apóia o propósito e a intenção dos padrões globais sobre trabalho e direitos humanos, incluindo compromissos internacionais de direitos humanos, os Princípios do UNGC, princípios trabalhistas e os Princípios Orientadores da ONU sobre Empresas e Direitos Humanos. O gerente de segurança da informação e o responsável são responsáveis pelo gerenciamento de pessoal em seus respectivos departamentos, gerenciamento de ativos importantes e divulgação de questões de segurança. Os departamentos que lidam com informações pessoais se esforçam para protegê-las, nomeando um gerente de proteção de informações pessoais e uma pessoa encarregada. Além disso, a empresa mantém reuniões regulares com os chefes dos departamentos de serviços internos e externos para discutir políticas de segurança, contramedidas e promoção de negócios.</p>			
Ações filantrópicas	x		
<p>Evidência: Desde 2017, a LG realiza um concurso para ajudar nas questões da comunidade local em Bangladesh. Os residentes enviam ideias para resolver um problema local e a LG escolhe uma pessoa para se tornar um embaixador da LG e receber suporte para resolver o problema que eles levantaram.</p>			
Transparência por parte da gestão	x		
<p>Evidência: Ao atingir a filosofia de gestão de 'Criação de valor para o cliente' e 'Gestão orientada para as pessoas', a LG Corp. valor e alcançar uma gestão sustentável. Está avançando na estrutura de governança ao estabelecer um sistema de holding puro, o primeiro entre as grandes empresas nacionais. No ano passado, o Comitê ESG e o Comitê de Transações Privilegiadas foram estabelecidos no Conselho de Administração (Board of Directors) para fortalecer o sistema de gestão ESG e melhorar a imparcialidade das transações privilegiadas.</p>			
Criação de um sistema anticorrupção	x		
<p>Evidência: O LG Group opera uma variedade de canais através dos quais os relatórios podem ser feitas, inclusive pela internet, quadro de avisos, telefone, fax e correio. Além disso, operamos o princípio de proteção ao denunciante para que a denúncia não confira nenhuma desvantagem ou discriminação nas condições de trabalho, com vistas a proteger a identidade do informante e o conteúdo da denúncia. Além disso, operamos um sistema de recompensa por denúncia de corrupção para fortalecer a conformidade dos funcionários com a gestão JeongDo e para erradicar práticas corruptas que prejudicam o valor do cliente.</p>			
Treinamento adequado para a liderança	x		
<p>Evidência: O pessoal é promovido/avaliado o ano todo, e o processo é continuamente aprimorado para garantir e nutrir um grupo de candidatos com excelentes capacidades. Para a seleção de candidatos adequados, os requisitos para o CEO são definidos, considerando o ambiente de negócios e a estratégia de negócios, e o conjunto de candidatos a CEO é dividido em candidatos de próximo mandato que podem ser nomeados imediatamente após a verificação e candidatos de longo prazo que podem ser nomeado após 3-5 anos. A quantidade de profissionais potenciais é definida em 2-3 vezes a quantidade necessária. Os profissionais selecionados são avaliados ao longo do ano para verificar suas qualificações e, se necessário, são feitas inclusões e exclusões do conjunto.</p>			

Fonte: Autores, (2023).

Usando a ferramenta métrica com gradiente para as boas práticas do ESG e a contribuição de cada empresa estudada para com as inovações, a General Eletric (GE) atingiu 100% de evidências de boas práticas do ESG apresentando o maior potencial (100%) de contribuição para gerar as inovações ambientais, sociais e de governança para seu meio produtivo. A Dow mostrou grande performance nas inovações ambiental e social, como potencial de 100%, porém, demonstrou 66% das evidências das boas práticas de governança, configurando esse percentual de contribuição para a inovação de governança. A LG trouxe as evidências para garantir o potencial de 100% de contribuição para desenvolver inovações social e de governança, quanto à inovação ambiental, apresentou contribuição de 75% de potencialidade. A LG se mostrou 100% de evidências para contribuir com a inovação de governança, mas, quanto à inovação social, as evidências a potencializou com 66% e para a inovação ambiental com 50%.

**QUADRO 7 MÉTRICA DAS BOAS PRÁTICAS PARA O ESG PARA AS EMPRESAS**

EMPRESAS	BOAS PRÁTICAS ESG E A CONTRIBUIÇÃO DAS EMPRESAS												
	INOVAÇÃO AMBIENTAL					INOVAÇÃO SOCIAL				INOVAÇÃO GOVERNANÇA			
	01	02	03	04	%	05	06	07	%	08	09	10	%
<b>DOW</b>	////	////	////	////	100	////	////	////	100	////		////	66
<b>ERICSSON</b>	////			////	50		////	////	66	////	////	////	100
<b>GE</b>	////	////	////	////	100	////	////	////	100	////	////	////	100
<b>LG</b>		////	////	////	75	////	////	////	100	////	////	////	100

01. Redução da emissão de gases do efeito estufa, por meio do transporte eficiente

02. Investimento em energia renovável

03. Diminuição da poluição das águas

04. Fornecimento de um destino adequado para resíduos

05. Criação de políticas de inclusão na equipe

06. Respeito às leis trabalhistas e aos direitos humanos

07. Ações filantrópicas

08. Transparência por parte da gestão

09. Criação de um sistema anticorrupção

10. Treinamento adequado para a liderança

Fonte: Autores, (2023).

Os resultados estão alinhados com Porter e Kramer (2011) que focaram nas empresas que estavam assumindo novos paradigmas em sua prática

de negócios, isto é, ir além dos resultados financeiros e fazer a gestão de aspectos ambientais, sociais e de governança corporativa. Dessa forma, as empresas, Top 100 Global Innovators 2023 presentes na RMVale mostraram um BOM encaminhamento de suas ações, no mínimo sete das boas práticas para o ESG atendidas, para se pensar em suas práticas sustentáveis como estratégias de negócios, contribuindo para gerir modelos que garantam a resiliência e a longevidade de suas próprias operações.

Nesse trabalho também foi possível observar o avanço na concepção dos negócios das empresas quanto às questões sociais, condição levantada pela PWC (2018) quanto a necessidade de as empresas desenvolverem práticas responsáveis em relação aos direitos humanos, diversidade e inclusão, condições de trabalho justas e segurança no local de trabalho. As quatro empresas analisadas mostraram envolvimento e comprometimento com a responsabilidade social junto às comunidades que estão inseridas.

O que se destacou quanto às orientações de governança corporativa para o ESG tratadas pela OECD (2015) foi a evidência, com aproximadamente 100% das práticas entre as empresas estudadas. Porém, houve algumas limitações quanto ao desempenho ambiental, que ainda necessita da migração das ações de intenção para a prática cotidiana das empresas tidas como top Innovators 2023 na RMVale, uma região com vocação industrial, ratificada por Miranda (2017), que dialoga com o mercado de serviços, turismo e comércio.

Importante trazer Arruda *et al.*, (2002) e seu termo inovabilidade para essa discussão e compreender o quanto as boas práticas do ESG e o potencial de inovação das empresas Top Innovators pode contribuir para a sustentabilidade das inovações.

Ainda com Arruda *et al.*, (2022), vale ressaltar que a inovabilidade é um termo que combina as palavras inovação e sustentabilidade. Refere-se à capacidade de uma empresa de inovar de forma sustentável, considerando os princípios e critérios do ESG. A inovabilidade busca combinar a criatividade e a busca por soluções inovadoras com o compromisso de minimizar impactos ambientais, promover a equidade social e adotar práticas de governança responsável, muito presente nas descrições das empresas Top Innovators.

Dessa forma, a relação entre inovabilidade e ESG torna-se estreita, pois a inovação deve considerar não apenas a eficiência econômica, mas também os impactos sociais e ambientais. Ao incorporar os princípios do ESG em seu processo de inovação, as empresas podem desenvolver produtos, serviços e processos que contribuam para a sustentabilidade em longo prazo a partir de práticas do cotidiano produtivo como a inovação em produtos e serviços sustentáveis, inovação em processos produtivos, governança responsável pela inovação, entre outras atividades.

A inovabilidade e o ESG estão interligados, com a inovação sendo impulsionada pela necessidade de desenvolver soluções sustentáveis e responsáveis.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

À medida que o mundo enfrenta desafios crescentes relacionados à sustentabilidade e à responsabilidade social corporativa, as empresas têm se esforçado para se adaptar e responder a essas demandas. Nesse contexto, surgiram as empresas Top Innovators, que se destacam por sua capacidade de inovar, ao mesmo tempo em que adotam práticas de ESG em suas operações. Essas empresas são líderes no desenvolvimento de soluções criativas e sustentáveis para os problemas atuais, enquanto também incorporam preocupações sociais e de governança em seus modelos de negócios.

Uma das principais características das empresas Top Innovators é sua abordagem proativa em relação às questões ambientais. Essas organizações estão comprometidas em reduzir sua pegada de carbono, minimizar o desperdício de recursos naturais e adotar práticas de produção e logística mais sustentáveis, um ponto mais fragilizado mostrado nesse trabalho. Elas, as empresas, investem em pesquisa e desenvolvimento para encontrar alternativas verdes e soluções inovadoras que reduzam seu impacto ambiental, mas que para alguns casos estão apenas como intenção e não como prática corporativa. É importante ressaltar que muitas empresas Top Innovators estão se adaptando às mudanças climáticas e investindo em energias renováveis como parte de suas estratégias de negócios.

A responsabilidade social também é uma prioridade para as empresas Top Innovators, bem conduzida pelas empresas estudadas nesse trabalho. Elas mostraram que reconhecem sua função além do lucro e se empenham em causar um impacto positivo nas comunidades onde atuam. As empresas estabeleceram programas de responsabilidade social, contribuíram para projetos comunitários, apoiaram organizações sem fins lucrativos e promoveram a diversidade e inclusão em seus locais de trabalho. Além disso, elas se mostraram transparentes em relação às suas práticas de emprego, remuneração justa e segurança no trabalho.

No que diz respeito à governança, as empresas Top Innovators se destacaram por suas estruturas de governança sólidas e transparentes. Elas estabeleceram altos padrões éticos e de integridade em todos os níveis organizacionais, promovendo a responsabilidade e a prestação de contas. Essas empresas também garantiram, em sua maioria, uma gestão eficiente e responsável dos recursos financeiros, adotaram práticas de governança

corporativa que buscavam o equilíbrio entre os interesses dos acionistas, funcionários e outras partes interessadas.

As empresas Top Innovators demonstram que é possível obter sucesso comercial e impulsionar a inovação ao mesmo tempo em que se comprometem com as práticas de ESG. Essas empresas são vistas como líderes em seus setores, atraindo investidores e consumidores que valorizam a sustentabilidade e a responsabilidade corporativa. As empresas Dow, Ericsson, GE e LG consideradas nesse trabalho contribuem para a agenda empresarial global, incentivando outras organizações a seguirem seu exemplo e a adotarem medidas concretas em relação ao ESG.

No entanto, é importante destacar que a jornada em direção à inovação sustentável e à responsabilidade corporativa não é fácil. As empresas enfrentam desafios significativos, como custos iniciais mais altos, resistência interna à mudança e a necessidade de repensar processos estabelecidos. No entanto, os benefícios de se tornar uma empresa Top Innovator e abraçar o ESG superam os desafios a longo prazo.

A integração dos princípios do ESG na estratégia de inovação pode gerar benefícios tanto para as empresas quanto para a sociedade como um todo, criando oportunidades de negócios, fortalecendo a reputação da marca e contribuindo para a construção de um futuro mais sustentável.

Em suma, as empresas Top Innovators são pioneiras em inovação sustentável e práticas de ESG. Elas demonstram que é possível alcançar o sucesso financeiro e o crescimento ao mesmo tempo em que se preocupam com o meio ambiente, com as pessoas e com uma governança sólida. Essas empresas estão moldando o futuro dos negócios, impulsionando a mudança em direção a um mundo mais sustentável e ético. É crucial que outras empresas sigam esse exemplo e adotem práticas de ESG para garantir um futuro mais próspero e equilibrado para todos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), mais especificamente ao Programa de Bolsas para Iniciação Científica para o Ensino Médio – PIBICEM, bem como à escola parceira do Centro Universitário Teresa D'Ávila – UNIFATEA, Escola Técnica Estadual Pe. Carlos Leôncio da Silva – ETEC Lorena, SP, por disponibilizarem os estudantes e os esforços para o desenvolvimento deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

ARRUDA, C; BRAGA, C; SANDERBERG, D; PITTA, E; BARCELLOS, E; SPITZECK, H; GUIMARÃES, S. (orgs.) **Inovação: o motor do ESG**. Nova Lima-MG: Fundação Dom Cabral, 2022.

CORRÊA, R. L. **Região metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte**. São Paulo: Editora X, 2004.

DIAS, Rafael Duarte; MARTINS, Anderson Aparecido; TONDATO, Silvana Rodrigues Quintilhano; COSTA, Victor Teófilo da. **A prática da governança corporativa como estratégia de responsabilidade social**. 2019. 24. Artigo (Especialização em Gestão de negócios com ênfase em gerenciamento de projetos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2019.

DOW. DOW Brasil. Disponível em: <http://www.dow.com>. Acesso em: 4. abr. 2023.

ERICSSON. Ericsson. A Leader in 5G, IoT and Digital Transformation. Disponível em: <https://www.ericsson.com/>. Acesso em: 5 jun. 2023.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). **Climate Change 2014: Synthesis Report**. Geneva, Switzerland: IPCC, 2014.

GENERAL ELECTRIC. Home. Disponível em: <https://www.ge.com/>. Acesso em: 5 jun. 2023.

LAVIN, J. F.; MONTECINOS-PEARCE, A. A. **ESG Disclosure in an Emerging Market: An Empirical Analysis of the Influence of Board Characteristics and Ownership Structure**. Sustainability 2021, 13, 10498.

MACKEY, J; SISODIA, R. **Capitalismo Consciente: como libertar o espírito heroico dos negócios**. São Paulo: HSM Editora, 2014.

MIRANDA, M. B. **A Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte de São Paulo: traçado urbano, mobilidade e sustentabilidade**. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, 2017.

RIBEIRO, M. P; FREITAS, A. A. **Arranjos produtivos locais: um estudo sobre a indústria metalomecânica na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte de São Paulo**. Revista da FAE, 13(2), 55-72, 2010.

MYMOB. **Indicadores ESG**. Disponível em: [https://mymub.com.br/indicado\\_resesg/?gclid=Cj0KCQjwyLGjBhDKARIsAFRN\\_gW\\_UY0GgnbEntKjMplBFjFvaXfJctZIqTS2VDIfQjEyLzql5nGGseLoaAo6rEALw\\_wcB](https://mymub.com.br/indicado_resesg/?gclid=Cj0KCQjwyLGjBhDKARIsAFRN_gW_UY0GgnbEntKjMplBFjFvaXfJctZIqTS2VDIfQjEyLzql5nGGseLoaAo6rEALw_wcB). Acesso em: 20 mar. 2023.

OECD (Organization for Economic Co-operation and Development). **OECD Principles of Corporate Governance**. Paris: OECD, 2015.

PORTER, M; KRAMER, M. **Creating Shared Value**: how to reinvent capitalism – and unleash a wave of innovation and growth. Harvard Business Review, Boston, v. 89, n. 1/2, p. 62-77, jan./feb. 2011.

PWC. **ESG**: What Matters Now. PwC, 2018.

WEF. World Economic Forum. **Measuring Stakeholder Capitalism**: Towards Common Metrics and Consistent Reporting of Sustainable Value Creation. World Economic Forum, 2020.



# METAPROJETO: UMA ABORDAGEM APLICADA À VISUALIZAÇÃO DE DADOS NA PREVISÃO DO TEMPO

METAPROJECT: AN APPROACH APPLIED TO DATA VISUALIZATION IN WEATHER FORECASTING

Djalma Macedo de Albuquerque<sup>1</sup>

Gilberto dos Santos Prado<sup>2</sup>

**RESUMO:** Este artigo estuda a aplicação do Metaprojeto, pelo ponto de vista do sistema produto/design, como reflexão sobre os modelos projetuais utilizados na estrutura narrativa visual do quadro Previsão do Tempo, exibida pelo Jornal Nacional, de 1991 até 2012. A pesquisa indica uma disrupção na reestruturação do projeto em 08 de abril de 2012, quando teve início a automação de dados, que foi norteada pela construção de um conteúdo didático e sistêmico.

**PALAVRAS-CHAVE:** Metaprojeto, Meteorologia, Visualização da Informação, Comunicação.

**abstract:** This article studies the application of the Metaproject, from the point of view of the product/design system, as a reflection on the design models used in the visual narrative structure of the Weather Forecast section, shown by Jornal Nacional, from 1991 to 2012. The research indicates a disruption in the restructuring of the project on April 8, 2012, when data automation began, which was guided by the construction of didactic and systemic content.

**keywords:** Metaproject, Meteorology, Communication, Information Visualization.

---

1 Produtor de design e VFX na Globo e mestrando no Programa de Pós-Graduação em Design pela Universidade Anhembi Morumbi. E-mail: didiei@gmail.com

2 Artista e coordenador do Grupo Poéticas Digitais. Professor dos Programas de Pós-Graduação em Design da Universidade Anhembi Morumbi e do PPG Artes Visuais da ECA (USP). E-mail: gilberto.prado@animaeducacao.com.br

## 1. INTRODUÇÃO

A previsão do tempo é um campo da meteorologia que combina observações atmosféricas, modelos computacionais e análise humana do provisor, com o objetivo de prever as condições futuras do tempo e do clima. Para transmitir essas previsões na televisão, é necessário transpor uma série de desafios que exigem diferentes abordagens e adaptações nos modelos projetuais propostos pelo design, diante do volume de dados, da variedade do público-alvo e da linguagem técnica específica, com termos e correlações desconhecidas pelo telespectador.

O objeto de estudo deste artigo é a estrutura de narrativa visual do quadro Previsão do Tempo, do Jornal Nacional, de 1991 até 2012. O estudo traz a reflexão sobre o suporte visual utilizado pelas apresentadoras para auxiliar na explicação da previsão do tempo. Com as mudanças tecnológicas, que ocorreram na meteorologia brasileira após 2010, como a automação de dados, utilização de novas variáveis e aquisição de supercomputadores, o formato de modelo projetual convencional vigente até aquele momento, passou a não ter mais aderência e fez-se necessário ferramentas eficazes, diante da complexidade e do volume das novas informações. No dia 08 de abril de 2012 a Globo colocou no ar uma forma diferente de noticiar a previsão do tempo, colocando o público-alvo no centro de todas as etapas do processo. O projeto buscou a construção de uma narrativa visual, com estrutura sistêmica e didática, utilizando cenário virtual, interatividade, automação de dados e realidade aumentada.

Para reflexão do desdobramento desta reformulação visual, a revisão de literatura foi direcionada para a abordagem sistema produto/design do livro “Metaprojeto: Design do design” escrito por Dijon de Moraes em 2010, que coloca em questão o projeto convencional e apresenta um modelo projetual elaborado para designers, que proporciona um espaço de reflexão crítica sobre o processo, incentivando a exploração de diferentes perspectivas, contextos e abordagens, através de uma estrutura flexível que permite aos designers adaptar-se às mudanças de contexto, aos novos desafios que podem surgir ao longo do processo e abre espaço para novas formas de ver o produto que vão além do seu aspecto material e funcional, como a experiência do usuário.

O objetivo deste trabalho é comparar as estruturas narrativas visuais usadas antes e depois de 2012, estabelecendo as melhorias e coerências com o sistema produto-design. Com esta finalizada, a abordagem do tema está estruturada em 3 partes: o Metaprojeto através do sistema produto/design na relação produto, comunicação, serviço e experiência; a previsão do tempo na

TV com a observação do primeiro período; o estudo sobre a reestruturação realizado em 2012 com a observação sobre o segundo período.

## **2. METAPROJETO E A ABORDAGEM SISTEMA PRODUTO/DESIGN**

Andries Van Onck, designer da Universidade de Ulm publicou em 1963 o artigo “Metadesign”, aplicando o termo na perspectiva do design industrial, sob influência da Bauhaus, através de teorias como complexidade e sistemas informacionais. Suas ideias se contrapunham com os métodos ligados unicamente a harmonia, beleza e proporções, buscando conceitos introduzidos a partir de um novo contexto que se apresentava. “O baricentro do interesse do metadesign encontra-se deslocado [...] para o estudo do movimento, enquanto o design está mais interessado na forma estática” (Onk, 1965, p. 27-32).

Embora tenha surgido nos anos 60, o metaprojeto ganhou força e amplitude nos anos 2000 com a chegada da internet e os questionamentos que surgiram sobre a efetividade dos modelos projetuais convencionais, seus limites e fragilidade na aplicação em modelos de projetos, que estavam em prática naquela época, com estruturas interligadas de forma linear e características previsíveis, que se contrapunham diante de múltiplos cenários, complexos e dinâmicos. Em 2010, Dijon de Moraes publica o livro “Metaprojeto: o design do design” que se propõe a desmembrar a complexidade, segmentando em fases, tópicos distintos e não lineares, para que possam ser observados tanto de forma isolada, quanto complementar, com suas interligações.

O livro Metaprojeto aborda o processo dedutivo, explorando diversas hipóteses e cenários em constante mudança, o que possibilita sua combinação de maneiras e módulos distintos para situações dinâmicas e complexas. O designer passa a pensar em múltiplas possibilidades, ao invés de trabalhar em uma única questão. Ele não se limita apenas a considerar as necessidades primárias, básicas e objetivas, como a forma e a função, mas também dedica atenção às necessidades do prazer, do desejo, da cognição e do bem-estar. Ao unir as características objetivas e subjetivas, principais e secundárias, materiais e imateriais de produtos e serviços, essa metodologia nos ajuda a compreender o ato de projetar como uma resposta abrangente às exigências das condições produtivas e projetuais contemporâneas. Nesse contexto, ele pode ser visto como uma abordagem flexível, dinâmica e sistêmica, que busca soluções para as diversas situações enfrentadas pelos designers na atualidade.

Segundo Moraes (2010), o conceito de Metaprojeto ultrapassa os limites do projeto em si, pois vai além do ato de projetar. Ele representa uma análise crítica e reflexiva que antecede o próprio projeto, fundamentada em um cenário complexo e híbrido, que destaca diversos elementos, com a proposta de analisar a demanda e projetar um cenário atual ou possível futuro. Essa abordagem é embasada em análises e reflexões feitas anteriormente, através da coleta e interpretação cuidadosa de dados relevantes. O propósito é antecipar desafios e oportunidades para garantir soluções de design mais abrangentes e contextualmente adequadas as necessidades do público-alvo.

Moraes (2010, p. 31) cita que “É o objetivo do Metaprojeto propiciar [...]um mapa projetual a partir das visões e possíveis cenários em que vêm apontados os pontos positivos e negativos relacionados ao produto.” Esta abordagem visa uma compreensão completa e holística do projeto. Ao mapear diferentes visões e cenários, ele permite que os designers considerem uma variedade de fatores, incluindo os pontos fortes do projeto, que precisam ser reforçados, e os pontos fracos, que precisam ser melhorados. Essa análise abrangente contribui para a tomada de decisão com o desenvolvimento de soluções assertivas e que tenham mais probabilidades de atenderem às necessidades onde tudo se relaciona e tudo se transforma.

## **2.1 Sistema produto/design**

O Metaprojeto se baseia em seis tópicos para a sua aplicação: fatores mercadológicos; sistema produto/design; design e sustentabilidade socioambiental; influências socioculturais; tecnologia produtiva e materiais empregados; fatores tipológicos e ergonômicos. Neste estudo, foi utilizado o sistema produto/design, por estar presente, de forma sistêmica, em todas as fases, com a proposta de tratar o projeto não apenas como um produto, mas também como um serviço, diante de um cenário dinâmico.

Conforme Moraes (2010, p. 152): “Por sistema design do produto entende-se toda sua estratégia de comunicação, e, para que seja um sistema voltado para a excelência, deve haver uma coerência entre a comunicação e o produto.” O conceito de sistema produto/design define como o design atua dentro da cultura de projeto. Esse conceito não se limita aos aspectos visuais e formais tradicionais do design, mas também abrange características imateriais e intangíveis do produto. É relevante notar que há uma interligação sutil entre os aspectos materiais e imateriais de um produto, já que as ações em um desses aspectos alcançam significativamente o outro. O design não é apenas encarado como uma simples atividade de criação, mas é entendido de maneira dinâmica e complexa, gerada de

uma interconexão profunda. “A forma e as funções que compreendem o produto passam a ser o nosso ponto de partida e não o fim do projeto” (Moraes, 2010, p. 21).

O sistema produto/design é visto como uma atividade projetual sistêmica, dinâmica, por meio da interação entre produto, serviço e comunicação (Figura 1), que busca estrategicamente uma identidade visual integrada, caracterizada pela existência de unidade formal, harmonia visual, coerência entre as partes e mensagem percebida, detalhadas a seguir:

- a. **Unidade Formal:** Elemento básico de design que é repetido ou usado como parte de uma composição visual. As unidades formais são os blocos de construção visuais que, quando combinados, criam um design coerente e harmonioso. As unidades formais podem ser formas geométricas simples, como quadrados, círculos ou retângulos, ou elementos mais complexos, como ícones, padrões, imagens e palavras.
- b. **Harmonia Visual:** Equilíbrio e coerência estética que são alcançados quando os elementos de um design trabalham juntos de forma complementar e agradável aos olhos. Princípios como a unidade, repetição, coerência de cores e a hierarquia visual, são norteadores deste caminho.
- c. **Coerência entre as Partes:** Consistência e harmonia entre diferentes elementos, componentes ou aspectos de um produto ou projeto de design, com funcionalidade integrada. Essa coerência é fundamental para criar uma experiência unificada e intuitiva para os usuários ou observadores.
- d. **Mensagem Percebida:** Impressão, significado ou sensação que os usuários ou observadores obtêm ao interagir com um produto ou projeto de design. É a interpretação que as pessoas fazem com base nas características visuais, funcionais e emocionais do sistema.

“O sistema produto/design caracteriza-se pela inter-relação entre empresa, produto, mercado, consumo e cultura, através de constantes reorganizações e adaptações” Moraes (2010, p. 182).

**FIGURA 1** Esquema sistema produto/design



Fonte: Elaboração própria (2023).

### 3. PREVISÃO DO TEMPO NA TV

A meteorologia é uma ciência complexa que envolve a coleta, análise e interpretação de dados atmosféricos para prever as condições do tempo e do clima. Como observado por Smith (2018), “a dificuldade em comunicar a previsão do tempo reside na complexidade das informações meteorológicas e na necessidade de transmiti-las de maneira clara e acessível”. Os meteorologistas trabalham com uma linguagem técnica específica e fazem diversos cálculos para montar uma previsão do tempo. Os dados utilizados nas análises são coletados por estações meteorológicas, radares, satélites, supercomputadores e pela observação do céu. Para fazer estes cálculos, os meteorologistas precisam levar em consideração algumas questões, que exercem influência direta no resultado da previsão, como exemplo a temporalidade, a espacialidade, a variação sazonal, a precisão, a resolução, a continuidade e a correlação dos dados e fenômenos meteorológicos<sup>3</sup>. Estas condicionantes ilustram a complexidade de noticiar a previsão do tempo e a relevância da atuação do design, na preparação da estrutura narrativa visual.

Segundo Jones (2016), “a habilidade de traduzir o jargão científico em linguagem simples e direta é crucial para garantir que o público compreenda a previsão do tempo, entenda a situação e decida o que fazer”. Na previsão do tempo, a representação visual tem a função de decodificar a informação, fornecendo elementos que facilitem a absorção, o entendimento do assunto, servindo como suporte técnico ao texto do apresentador. Gráficos, mapas, infográficos e animações são usados para ilustrar padrões ou anomalias climáticas, tempestades e variações do tempo com

3 Fenômenos meteorológicos: Segundo o INMET é um evento ou condição relacionado às condições atmosféricas e climáticas da Terra. Estes eventos podem variar em escala, duração e impacto, e muitas vezes são observados e estudados pela meteorologia e outras ciências atmosféricas. Exemplos: Baixa Pressão, Zona de Convergência do Atlântico Sul, Frente Fria, Massa de Ar Polar e outros.

o diagnóstico e o prognóstico da atmosfera. A sua natureza dinâmica e a grande quantidade de variáveis meteorológicas que interagem entre si, demonstram que as projeções do tempo são noticiadas por meio de probabilidades, que estão em constante movimento e transformação.

Como mencionado por Brown (2019), “comunicar a manifestação do evento é fundamental para evitar expectativas irreais e garantir que o público esteja ciente dos limites das previsões do tempo”. Estas características que demonstram a complexidade existente na elaboração de um boletim meteorológico, se potencializam quando este produto é observado na televisão, dentro de um telejornal, disputando espaço, diariamente, com diversas notícias factuais, um curto espaço de tempo para apurar, criar e exibir o conteúdo, a variedade de públicos-alvo, os recursos tecnológicos disponíveis nos meios de comunicação, as habilidades técnicas e as competências criativas da equipe responsável. Todos estes fatores influenciam diretamente na qualidade do resultado do quadro.

### 3.1 Estrutura narrativa visual

Na televisão brasileira, a previsão do tempo começou a ser noticiada diariamente, no dia 8 de julho de 1991, no Jornal Nacional da Rede Globo (Figura 2).

**FIGURA 2** Telas da estreia do quadro Previsão do Tempo do JN



Fonte: Acervo Globo (1991).

O quadro era gravado em *chroma-key*<sup>4</sup>, algumas horas antes do programa ser exibido. O suporte visual utilizado pela apresentadora era formado por 3 telas com dados meteorológicos sobre o mapa do Brasil, que indicavam o diagnóstico e o prognóstico da condição atmosférica: o mapa de nuvens, que é a demonstração visível dos fenômenos meteorológicos atuantes na atmosfera no momento atual; o mapa de bandas, que usa cores ou padrões para representar diferentes faixas ou zonas de condições

4 *Chroma-key*: Técnica utilizada como efeitos visuais, que substitui o fundo verde ou azul utilizados numa captação por uma imagem ou vídeo.

atmosféricas semelhantes; o mapa de temperaturas máximas, que indica a intensidade do calor nas regiões, com destaques de temperaturas máximas.

Com o passar dos anos, o quadro ganhou mais espaço no jornal, o produto recebeu aportes tecnológicos, o que possibilitou a mudança do cenário *chroma-key* para o cenário virtual<sup>5</sup>, que trouxe novas funcionalidades. Para entender os desdobramentos da representação visual utilizada durante esse período (1991 a 2011), segue abaixo a tabela 1 com o levantamento realizado na composição das telas, através da seleção e observação de 1 programa por ano, nesses 21 anos de exibição. (Fonte: Acervo da Globo, 2023. Os tópicos discriminados no levantamento foram decupados com base no ambiente em que o quadro era produzido e na utilização dos dados meteorológicos.

**TABELA 1 LEVANTAMENTO DA COMPOSIÇÃO VISUAL DO QUADRO**

**MAPEAMENTO DA COMPOSIÇÃO VISUAL UTILIZADA COMO NARRATIVA NA PREVISÃO DO TEMPO**

datas	tempo	cenário	nuvem	banda	máximas	mínimas	ilustra	fenômeno	forecast	precipitação
1991	42 s	CK	1	1	1	0	0	0	0	0
1992	33 s	CK	1	1	1	0	0	0	0	0
1993	30 s	CK	1	1	1	0	0	0	0	0
1994	30 s	CK	1	1	1	0	0	0	0	0
1995	38 s	CK	1	1	1	0	0	0	0	0
1996	37s	CK	1	1	1	0	0	0	0	0
1997	30 s	CK	1	1	1	0	0	0	0	0
1998	28 s	CK	1	1	1	1	0	0	0	0
1999	26 s	CK	1	1	1	1	0	0	0	0
2000	29 s	CK	1	1	1	1	0	0	0	0
2001	30 s	CK	1	1	1	1	0	0	0	0
2002	30 s	V1	1	1	1	1	0	0	0	0
2003	28 s	V1	1	1	1	1	0	0	0	0
2004	29 s	V1	1	1	1	1	0	0	0	0
2005	30 s	V1	1	1	1	1	0	0	0	0
2006	50 s	V2	1	1	1	1	0	1	1	0
2007	50 s	V2	1	1	1	1	0	0	0	0
2008	60 s	V2	1	1	1	1	0	0	1	0
2009	59 s	V2	1	1	1	1	1	1	1	0
2010	55 s	V2	1	1	1	1	0	0	1	1
2011	53 s	V2	1	1	1	1	0	1	1	1
<b>total</b>			<b>21</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>2</b>

produtos	siglas
mapa de nuvens	N
mapa de bandas	B
mapa de temperaturas	T
ilustra	I
fenômenos	F
forecast	FR
mapa de precipitação	P

cenário	siglas
chroma-key	CK
virtual: primeira versão	V1
virtual: segunda versão	V2

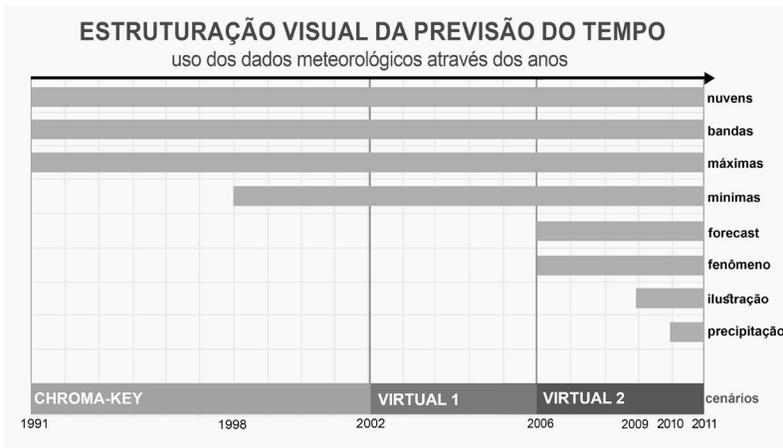
Fonte: Elaboração própria, com dados do Acervo Globo (2023).

Na tabela 1, percebe-se que a sequência de telas continuou a mesma durante 21 anos, desde a sua estreia até 2011, que continha o mapa de nuvens, o mapa de bandas e o mapa de temperaturas nas capitais. A figura 3 mostra que durante este período, o quadro passou por mudanças tecnológicas e ganhou mais tempo, porém com a estruturação da narrativa visual igual apenas com o acréscimo de alguns recursos usados em situações pontuais. Em 2002, o cenário que era feito em *chroma-key* foi substituído por um cenário virtual, que possibilitou a mudança do produto

5 Cenário virtual: Ambiente criado digitalmente para produções audiovisuais, são projetados e construídos usando a computação gráfica e softwares de modelagem 3D, que permitem criar qualquer ambiente. Geralmente as paredes e piso são de cor verde ou azul.

com a permanência do mesmo serviço. Em 2006, o quadro recebeu outra reformulação cenográfica e ganhou mais espaço no programa, deixando a média 32 segundos de duração, no Jornal Nacional, desde a sua estreia até 2005, passando para a média de 54 segundos, com a inclusão de algumas temperaturas de cidades. Em 2009 e 2010 foi adicionado a possibilidade do uso de imagens para ilustrar um fato e o uso da variável meteorológica “precipitação”, para falar do volume de chuva previsto em determinadas regiões, que foi utilizada em situações de anomalias.

**FIGURA 3** Gráfico da sequência de telas exibidas



Fonte: Elaboração própria, com base no mapeamento (2023).

Levando em consideração que a estrutura da narrativa visual dos dados meteorológicos permaneceu a mesma durante todos estes anos, repetindo a sequência, as variações de telas e os tipos de dados, a observação do quadro neste período será feita de forma única, com a verificação da abordagem sistêmica e dinâmica que envolve a interconexão entre os parâmetros sistema produto\design do objeto de estudo. Esta prática auxilia na criação de uma estrutura conceitual que permite que os designers ampliem a visão de modelos projetuais.

### 3.2 Sistema produto/design do período 1991 a 2011

Por produto entende-se o ambiente cenográfico, com as peças físicas e virtuais criadas para exibição do quadro com os módulos de interação. O serviço são os dados e informações meteorológicas. A comunicação demonstra de que forma este serviço foi transmitido para o público-alvo

e quais foram as abordagens. A seguir, é descrito o detalhamento desta observação durante o período de 1991 a 2011.

### **3.2.1 Produto**

O quadro utilizou dois tipos de ambientes como suportes visuais na comunicação do serviço: o cenário chroma-key e o cenário virtual. No chroma-key, o enquadramento de câmera tem que ser fixo, pois o fundo não acompanha os movimentos e no cenário virtual, o sistema integra câmeras com sensores que são processados por computadores, permitindo a interação da apresentadora com o ambiente virtual, proporcionando a sincronização da figura e fundo em qualquer movimento que a câmera fizer. Este recurso permite a criação de ambientes mais amplos como módulos de interação para os displays. O produto teve 3 variações no período:

- a. 1991-2001: Cenário em chroma-key com telas exibidas no fundo da apresentadora. O enquadramento da câmera é fixo, deixando a apresentadora sobre alguns estados do mapa.
- b. 2002-2005: Cenário virtual que projeta um ambiente fictício, de composição em ambiente externo, com 2 módulos de interação. Ambos utilizam o mesmo elemento gráfico como suporte. O primeiro display tem a forma de um quadrado, onde são projetados animação de dados e o segundo é um mapa do Brasil, recortado sobre o cenário com dados meteorológicos.
- c. 2006-2011: Cenário virtual que simula um ambiente interno de gravação com 2 módulos de interação. O globo, representado por metade de uma esfera, com 2 metros de raio, recurso de rotação no eixo Y, projeção do mapa do Brasil onde os dados meteorológicos são sobrepostos e o totem, um display retangular, transparente, que exhibe vídeos e informações meteorológicas.

### **3.2.2 Serviço**

Os dados meteorológicos desempenham um papel crucial na comunicação da previsão do tempo, fornecendo fundamentação científica, validação, identificação de padrões e criação de representações visuais, que sintetizam avisos, alertas para diversos segmentos da sociedade:

- a. Mapa de nuvens: Tratamento de imagens captadas por satélites das últimas 24 horas que antecedem o dia da gravação, animadas sobre o mapa do Brasil.

- b. Mapa de bandas: Representação visual da previsão do tempo para o dia seguinte, que usam núcleos e padrões para representar diferentes faixas ou zonas, com áreas pintadas em cores diferentes e ícones que representam áreas com possibilidade de sol, chuva, raios, tempo encoberto.
- c. Mapa de temperaturas: Também utiliza faixas e áreas para representar padrões, com algarismos que indicam as temperaturas máximas e mínimas.
- d. Mapa de precipitação: Mostra o volume de chuvas captadas em pluviômetros.
- e. Vídeos: Registros de grandes eventos relacionados a meteorologia em cidades brasileiras.
- f. Fenômenos meteorológicos usados sobre o mapa de nuvens como indicativo de um evento que reforça o diagnóstico.

### 3.2.3 Comunicação

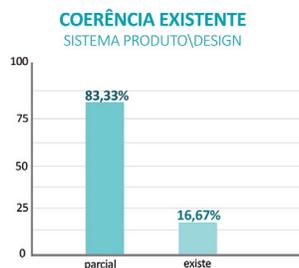
A estrutura da narrativa é baseada na construção do discurso fundamentado no diagnóstico da atmosfera, seguido pela representação do prognóstico, com a previsão do tempo em todo Brasil e as temperaturas de algumas capitais, escolhidas aleatoriamente pela apresentadora. A abordagem do assunto é sempre global, sem detalhamentos. Não há explicações dos significados dos termos técnicos e fenômenos meteorológicos. O modelo projetual se repetiu durante todo o período observado na Tabela 2 e na Figura 4.

**TABELA 2** Comparativa do sistema produto\design

características sim   não   parcial	UNIDADE FORMAL	HARMONIA VISUAL	COERÊNCIA ENTRE AS PARTES	MENSAGEM PERCEBIDA
<b>PRODUTO</b>				
AMBIENTE CENOGRÁFICO	parcial	parcial	sim	parcial
<b>SERVIÇO</b>				
DADOS METEOROLÓGICOS	parcial	parcial	parcial	parcial
<b>COMUNICAÇÃO</b>				
ABORDAGEM	sim	parcial	parcial	parcial

Fonte: Elaboração própria, (2023).

**FIGURA 4** Gráfico de coerência



#### 4. REESTRUTURAÇÃO DO QUADRO EM 2012

Segundo o INPE (2011), com a aquisição do supercomputador Tupã em 2010, o Brasil começou a rodar os modelos meteorológicos no Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – CPTEC, o que melhorou a qualidade das previsões e principalmente, deu início a automação de dados, permitindo a visualização dos sistemas atmosféricos e o uso de variáveis meteorológicas em formato de animação.

Neste mesmo ano, Moraes (2010, p. 12) escreveu, “A complexidade tende a se caracterizar pela inter-relação recorrente entre a abundância das informações, hoje facilmente disponíveis e desconexas.” As mudanças tecnológicas trouxeram mais assertividade na previsão, com satélites mais robustos, supercomputadores, estações automáticas e integradas, extensões e compressões de arquivos que facilitaram o envio de grande volume de dados, com mais nitidez, menor intervalo de tempo, mais resolução nas imagens, mais canais<sup>6</sup>, composição de múltiplas camadas possibilitando novas formas de narrativa para a comunicação visual da previsão. Se por um lado estes novos recursos representam a visão de oportunidades, por outro, surgem questionamentos sobre qual a melhor forma de utilizar um volume expressivamente maior de dados, levando em consideração a complexidade do assunto com linguagem técnica, os riscos de acerto nas probabilidades e a repetição por décadas de um mesmo modelo de previsão apresentada ao telespectador.

Segundo matéria publicada no G1 (2012), o quadro Previsão do Tempo, exibido no dia 02 de abril de 2012, trouxe uma nova forma de apresentar o conteúdo ao telespectador, com mais informações, novas soluções técnicas e artísticas. O projeto buscou a construção de uma estrutura narrativa visual que facilitasse a assimilação e o entendimento do conteúdo, através da criação de um cenário híbrido, mesclando elementos reais com virtuais, automação de dados, novas variáveis meteorológicas, interatividade e realidade aumentada. Arlindo Machado em seu livro “A televisão levada a sério”, escrito no ano 2000, comenta sobre a relevância da estratégia na construção de conteúdos que estabeleçam conexão com a audiência.

Na minha opinião, a televisão é e será aquilo que nós fizemos dela. Nem ela nem qualquer outro meio, estão predestinados a ser qualquer coisa fixa. Ao decidir o que vamos ver ou fazer na televisão, ao eleger as experiências que vão merecer a nossa atenção e o nosso esforço de interpretação,

---

6 Canais: Segundo o IAG, na meteorologia, os canais referem-se as faixas específicas do espectro eletromagnético que são usadas para observação e coleta de dados atmosféricos por satélites meteorológicos e sensores remotos. Os canais são sintonizados para capturar informações sobre diferentes características, como temperatura da superfície, nuvens, vapor de água, e assim por diante.

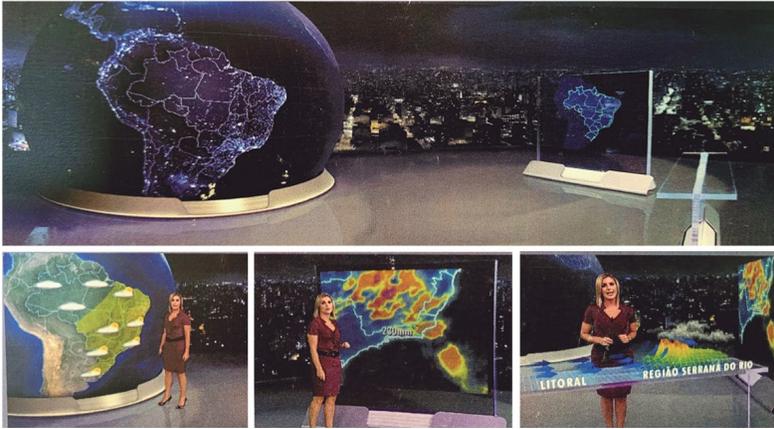
ao discutir, apoiar, ou rejeitar determinadas políticas de comunicação, estamos, na verdade, contribuindo para a construção de um conceito e uma prática na televisão (Machado, 2000, p. 12).

#### 4.1 Produto

O cenário virtual, mesclou elementos reais e virtuais, na criação de um estúdio panorâmico, com a finalidade de proporcionar uma imersão que remetesse a um estúdio físico e tecnológico, com 3 ambientes de atuação para a apresentadora: o globo, o totem e a bancada (Figura 5). O sistema que integra as peças físicas ao cenário virtual e traz precisão para as projeções e para as interações é montado dentro de um estúdio, com 32 câmeras de infravermelho espalhadas pelo espaço, com sensores que enviam ao sistema 3D a posição de todas as peças, incluindo as informações de interação na película do totem. O sistema necessita de calibragem diária, validação de sistema em cada área de atuação, verificação dos níveis de vídeo, sequências de telas e ensaios da apresentadora, antes da gravação do quadro. O piso possui um revestimento que reflete as peças físicas do cenário, como a apresentadora, o totem e a bancada, e, por meio da computação gráfica, o reflexo do Globo também é inserido no piso. As três interfaces que exibem as informações (globo, totem e bancada) apresentam uma moldura de base na cor prata.

- a. Globo: Peça virtual que apresenta a projeção de uma grande esfera, com 5 metros de raio, que exibe os dados meteorológicos sobre o mapa do mundo, com o recurso de rotação 360 graus em qualquer direção, possibilitando a cobertura de qualquer factual meteorológico no mundo.
- b. Totem: O suporte de acrílico é uma peça física, que recebe a projeção de vídeos com mapas, imagens, elementos visuais e a possibilidade de interação com as telas que são projetadas na sua superfície.
- c. Bancada: Peça física, de acrílico, que serve de apoio para as informações tridimensionais que são exibidas em realidade aumentada (RA). A construção destes modelos tridimensionais que buscam a explicação de algo complexo exige tempo, pesquisa, refinamento artístico e técnico.

**FIGURA 5** Visão geral do produto



Fonte: Elaboração própria, (2023).

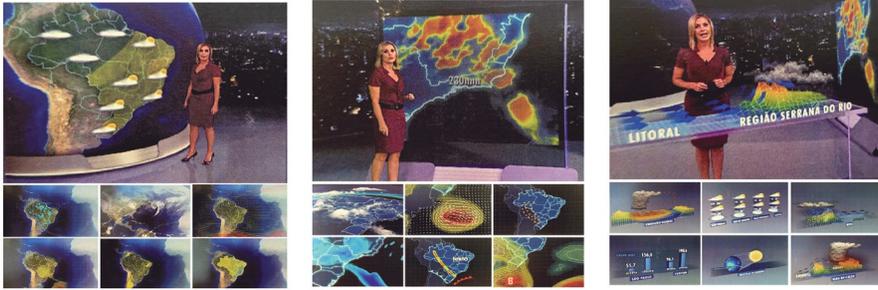
## 4.2 Serviço

Entre os serviços disponibilizados estão variáveis meteorológicas<sup>7</sup>, imagens do satélite com mais resolução e um intervalo menor de atualização, alimentação automática de dados, utilização de imagens, elementos gráficos e interação da apresentadora com o conteúdo (Figura 6).

- a. Globo: Exibição de nuvens sobre o mapa de cobertura global, precipitação de chuva, pressão atmosférica, vento e elementos visuais que representam fenômenos atmosféricos.
- b. Totem: 38 variáveis meteorológicas, inserção de vídeos, textos, ícones, grafismos, mapa de bandas com ícones, queimadas, índice de calor e sensação térmica.
- c. Bancada: Modelos tridimensionais apresentados em realidade aumentada, com explicações de fenômenos, gráficos e forecast.

<sup>7</sup> Variáveis meteorológicas: O IAG diz que são parâmetros ou características da atmosfera terrestre que são medidas e monitoradas para descrever e prever as condições meteorológicas. Essas variáveis são fundamentais para entender e acompanhar os padrões climáticos e as mudanças no tempo. Exemplos: Temperatura, umidade, pressão atmosférica, vento, UV, precipitação, nuvens, radiação solar, umidade e outras.

FIGURA 6 Visualização geral do serviço



Fonte: Elaboração própria (2023)

### 4.3 Comunicação

A comunicação do quadro tem a característica flexível e modular, norteadas pelo factual meteorológico e pela condição do tempo em diversas regiões do país. A notícia mais importante do dia, pelo ponto de vista da meteorologia, orienta a construção da estrutura narrativa visual na utilização dos recursos. O aumento do número de variáveis meteorológicas, animadas em tempo real, utilizadas em camadas sobrepostas proporcionam uma forma intuitiva no entendimento da dinâmica da atmosfera. O quadro da previsão passou a explicar o que eram os fenômenos, os termos técnicos e principalmente como eles atuam numa determinada região.

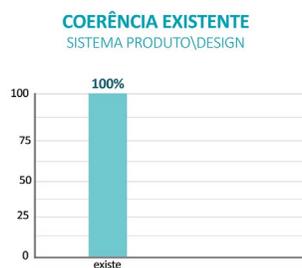
- a. **Globo:** Comunicação geral do assunto. O enquadramento da América do Sul com o destaque no Brasil permite informar a condição do tempo em diversas regiões do país. A cobertura global, com rotação de 360° em qualquer direção, amplia a cobertura para qualquer anomalia que aconteça no mundo, o que favorece a percepção da relação sistêmica da condição do tempo entre a atmosfera, os oceanos, os continentes e o universo.
- b. **Totem:** O destaque da informação, que é o factual meteorológico, adquire a possibilidade de aproximação na área de interesse, podendo detalhar o prognóstico ou o diagnóstico do tempo, com a sobreposição de camadas com variáveis meteorológicas, textos, imagens, ícones e gráficos. Neste módulo a apresentadora além de controlar a sequência de telas, ela tem autonomia de inserir elementos visuais, com controle da posição e deslocamento sobre a tela, montando a composição final da mensagem em tempo real.

- c. Bancada: Utilização de infográficos nas explicações sobre termos técnicos, fenômenos meteorológicos, análises comparativas, explicações de grandes eventos, mudanças de estações, e abordagens mais detalhadas de anomalias em determinadas regiões, com a utilização de topografia, características do terreno, tipo de fenômeno, intensidade e outras características relevantes para cada acontecimento. Também mais elementos que assim como gráficos, e condições do tempo de cidades (Tabela 3 e Figura 7).

**TABELA 3** Sistema produto\design

características sim   não   parcial	UNIDADE FORMAL	HARMONIA VISUAL	COERÊNCIA ENTRE AS PARTES	MENSAGEM PERCEBIDA
<b>PRODUTO</b>				
AMBIENTE CENOGRÁFICO	sim	sim	sim	sim
<b>SERVIÇO</b>				
DADOS METEOROLÓGICOS	sim	sim	sim	sim
<b>COMUNICAÇÃO</b>				
ABORDAGEM	sim	sim	sim	sim

**FIGURA 7** Gráfico de coerência



Fonte: Elaboração própria, (2023).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a estrutura narrativa visual do quadro Previsão do Tempo observada no primeiro período (1991 a 2011), é possível perceber características de um modelo projetual convencional, por seguir uma sequência de etapas bem definidas de maneira linear e constante, isso inclui a sequência, as variações de telas e os tipos de dados apresentados, independente das mudanças que o produto passou durante 21 anos. A tabela e o gráfico comparativo do sistema produto/design demonstram 83,33% de coerência parcial, em que os segmentos não estão totalmente interligados se apoiando mutuamente, esta parcela indica que há espaço para melhorias na forma como os dados são apresentados, na comunicação da informação e na adaptação do produto para atender às necessidades do público-alvo, e, 16,77% de coerência existente na relação entre as partes do produto e na unidade formal da comunicação dos blocos relativos a narrativa do diagnóstico e prognóstico do tempo. A abordagem somente na visão geral, revela a falta de detalhamento no aprofundamento dos eventos em áreas específicas e a ausência de abordagens didáticas sobre o entendimento dos termos

técnicos. Nota-se pouca integração entre o produto, serviço e comunicação neste período, destacando a importância de manter uma estrutura sistêmica e dinâmica no desenvolvimento do projeto.

A reestruturação narrativa visual do quadro, que teve início em 2012, apresentou 100% de coerência no sistema produto design, pelo conjunto integrado entre o produto, o serviço e a comunicação, através de uma estrutura modular, orientada pelo factual meteorológico, que proporciona diferentes abordagens, que se adaptam as necessidades de cada tema, com características de um modelo projetual flexível e dinâmico. O cenário híbrido usa técnicas de projeção, animação, automação, infografia, interatividade e realidade aumentada, criando a percepção de um ambiente lúdico e tecnológico. Os recursos desenvolvidos para os módulos ampliam as possibilidades, proporcionando tanto a percepção global e sistêmica da atmosfera, quanto a abordagem detalhada de uma determinada região. A automação de dados e a sobreposição de camadas das variáveis meteorológicas, trouxeram a visualização do movimento das variáveis meteorológicas, revelando a dinâmica da atmosfera, importantes vetores para a fundamentação sobre as projeções do tempo. O uso da infografia em realidade aumentada para explicações dos fenômenos, termos técnicos e a dinâmica da atmosfera, representa uma mudança em direção a uma comunicação mais educativa, ajudando o público a entender não apenas a previsão do tempo, mas também o processo por trás dela. A reestruturação do quadro representa uma resposta positiva às mudanças tecnológicas e às necessidades do público, mas também levanta questões sobre como lidar com a quantidade crescente de dados e a necessidade de educar o público sobre informações complexas.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho está sendo realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) Código de financiamento 001.

## REFERÊNCIAS

- BERTOLA, P.; MANZINI, E. (org.). **Design multiverso**: appunti di fenomenologia del design. Milano, Edizione Polidesign, p. 257, 2004.
- CABRAL, A.; VENTURELLI, S.; PRADO, G. Sinais detectados entre o biológico e o maquínico. **DAT Journal**, [S. l.], v. 4, n. 3, p. 117-127, 2019. DOI: 10.29147/dat.v4i3.152. Disponível em: <https://datjournal.anhemi.br/dat/article/view/152>. Acesso em: 21 ago. 2023.

DENI, M.; PRONI, G. (org.). **La semiotica e il progetto**: design, comunicazione, marketing. Milano, Franco Angeli, p.186, 2008.

G1 [Site institucional]. Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2012/04/jornal-nacional-estreia-nova-previsao-do-tempo-nesta-segunda-feira-2.html>. Acesso em: 21 ago. 2023.

G1 [Site institucional]. Disponível em <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2012/04/jornal-nacional-estreia-nova-previsao-do-tempo-nesta-segunda-feira-2.html>. Acesso em: 15 set. 2023.

JONES, A. R.; SMITH, B. L.; JOHNSON, C. D. **Challenges in weather forecasting**. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, v. 57, n. 10, p. 2169-2180, 2018.

LIMA, L.; PRADO, G. Imagens Digitais Interativas: Do Simulacro à Imersão. **DAT Journal**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 43–71, 2018. DOI: 10.29147/dat.v3i2.86. Disponível em: <https://datjournal.anhemi.br/dat/article/view/86>. Acesso em: 15 set. 2023.

MACEDO DE ALBUQUERQUE, D. Entrevista com Dudu Bernardes. Os múltiplos caminhos do design, no epicentro das mudanças no ambiente digital. **DAT Journal**, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 160–165, 2023. DOI: 10.29147/datjournal.v8i2.712. Disponível em: <https://datjournal.anhemi.br/dat/article/view/712>. Acesso em: 7 nov. 2023.

Memória Globo [Site institucional]. Disponível em: <https://memoriaglobo.globo.com/jornalismo/jornalismo-e-telejornais/jornal-nacional/apresentadores/noticia/apresentadores-do-tempo.ghtml>. Acesso em: 16 set. 2023.

MORAES, D. **Metaprojeto**: o design do design. São Paulo: Blücher, 2010.

MORAES, D. Fenomenologia do design contemporâneo. **DAT Journal**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 7-24, 2020. DOI: 10.29147/dat.v5i2.188. Disponível em: <https://datjournal.anhemi.br/dat/article/view/188>. Acesso em: 16 set. 2023.

ONK, Andries Van. **Metadesign**. Traduzido por Lucio Grinover, *Arquitetura e Urbanismo – FAU*, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 85-98, 1965.

SILVA, M. L.; OLIVEIRA, E. S.; SANTOS, C. A. **Desafios e inovações na comunicação de previsões meteorológicas**: uma revisão. *Tempo, clima e sociedade*, v. 13, n. 2, p. 297-309, 2021.

SMITH, J. D.; BROWN, B. G.; JOHNSON, E. W. Os desafios da coleta de dados meteorológicos em tempo real. **Journal of atmospheric and oceanic technology**, v. 37, n. 7, p. 1087-1101, 2018.

Smith, J., Johnson, R., & Williams, K. Desafios na Previsão do Tempo: Entendendo a Incerteza e Melhorando a Previsibilidade. **Journal of Atmospheric Sciences**, 77(9), 324-342, 2020.

Westphal, P. Wolfarth J. Fante A. **O metaprojeto na perspectiva da complexidade**. *DAT Journal*, n.º 1, p. 40-51, set. 2019.

WHITE, K. S.; TAYLOR, M. R.; BEIERLE, M. A. O impacto da qualidade dos dados na previsão numérica do tempo: uma revisão. **Journal of Hydrometeorology**, v. 20, n. 2, p. 187-203, 2019.

# OTIMIZAÇÃO DE ANIMAÇÕES EM PIXEL ART UTILIZANDO OS PRINCÍPIOS BÁSICOS DA ANIMAÇÃO

OPTIMIZING PIXEL ART ANIMATIONS USING BASIC ANIMATION PRINCIPLES

Silvio Lasmar dos Santos<sup>1</sup>

Marcos Paulo Cereto<sup>2</sup>

**RESUMO:** Este estudo explora a otimização de animações em pixel art utilizando os doze princípios básicos da animação. Contextualiza a relevância histórica e contemporânea do pixel art em jogos digitais. A metodologia envolve a aplicação prática desses princípios em três personagens de um jogo, focando na análise de movimento e expressividade. Os resultados demonstram melhorias significativas na fluidez e realismo das animações. Conclui-se que a aplicação consciente desses princípios é crucial para aprimorar a qualidade das animações em pixel art em jogos.

**PALAVRAS-CHAVE:** pixel art, animação, jogos digitais.

**ABSTRACT:** This study investigates optimizing pixel art animations using the twelve basic animation principles. It contextualizes the historical and contemporary significance of pixel art in digital games. The methodology involves practical application of these principles to three game characters, focusing on movement analysis and expressiveness. Results show significant improvements in the fluidity and realism of animations. The conclusion underscores the critical importance of applying these principles to enhance the quality of pixel art animations in games.

**KEYWORDS:** pixel art, animation, video games.

---

1 Designer e mestrando na UFAM em jogos digitais, contribui para a inovação desde 2015, participa de projetos internacionais. E-mail: silvio.santos@ufam.edu.br

2 Arquiteto e professor da UFAM, destaca-se na arquitetura moderna amazônica, fundador do NAMA e curador de exposições internacionais. E-mail: mcereto@ufam.edu.br

## 1. INTRODUÇÃO

A evolução dos hardwares permitiu o processamento de mais pixels e cores. Na década de 80, surgiram os consoles 8 bits, trazendo uma nova demanda por interfaces digitais com personagens e cenários complexos. Essa demanda transformou simples representações gráficas em um novo meio artístico: o Pixel Art.

Mas a necessidade de expressar movimento por imagens veio muito antes do computador ou do pixel, é algo inerente ao homem se comunicar. Esse desejo fez o homem criar e evoluir tecnologias com o intuito de representar cenas em movimento. Somente em 1906 que o conceito de animação foi estabelecido com o artista James S. Blackton e na década de 30 esse novo meio de comunicação foi aprimorado pelos esforços de Walt Disney e dos estudos dos animadores Ollie Johnston e Frank Thomas, criando-se os 12 princípios da animação que são utilizados até hoje.

O conceito de animação foi estabelecido em 1906 pelo artista James S. Blackton. Na década de 30, Walt Disney, junto com os animadores Ollie Johnston e Frank Thomas, aprimorou esse meio de comunicação. Eles criaram os 12 princípios da animação, ainda utilizados hoje.

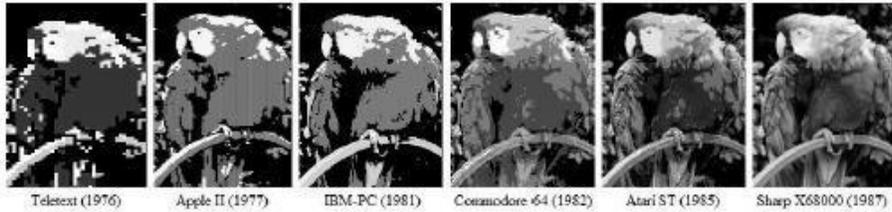
No restante do artigo, vamos tratar de aspectos que fornecem base teórica para as pesquisas apresentadas neste trabalho, com o objetivo de embasá-los para alcançar seus propósitos. Incluímos temas sobre o conceito do pixel, o estilo gráfico chamado pixel art, animação tradicional, os pioneiros da animação e, finalmente, os doze princípios da animação.

## 2. PIXEL ART

Antes de abordar a arte usando pixels é preciso entender o que é um pixel. Segundo Lyon (2006), um pixel pode ser definido como o menor elemento endereçável em um dispositivo eletrônico de saída de vídeo (smarthphones, computadores). Através dele pode-se mapear uma cor com o objetivo de formar uma representação visual para o usuário em uma matriz. Portanto, o pixel é um quadrado com uma cor só que em conjunto formam uma imagem.

Hardwares antigos tinham capacidade gráfica limitada, resultando em imagens pouco realistas ou de baixa resolução. Ou seja, era preciso um meio de comunicação visual que permitisse interação com o usuário e representasse variadas formas num computador.

**FIGURA 1** Evolução da resolução do computador.



Fonte: Telocken, 2016.

Lyon (2006) detalha a evolução do termo desde sua origem nos anos 1960, enfatizando como ele ganhou popularidade e relevância nas décadas de 1970 e 1980. O autor ilustra a importância crescente do pixel em diversas áreas tecnológicas, como gráficos de computador, displays, impressoras, scanners e câmeras, conectando sua evolução ao avanço das tecnologias de processamento de imagem e codificação de vídeo.

A evolução do pixel nos anos 1970 e 1980 está intrinsecamente ligada à criação e ao desenvolvimento dos consoles de videogame. Durante esse período, a tecnologia de pixel foi fundamental na representação gráfica dos jogos, com os consoles usando pixels para criar imagens em um ambiente digital. No final da década de 80, deu-se origem aos consoles 8-bit, que possuíam uma resolução média de 256x240 pixels e uma paleta de 256 cores, fazendo com que uma nova gama de profissionais entrasse para o mundo da computação, entre eles, ilustradores, animadores, artistas gráficos.

Antes da década de 90, a maioria dos hardwares que exibiam imagens usavam de pixel art em suas interfaces. Toda interface era desenhada e animada por programadores e linhas de código, cada pixel era colorido e inserido manualmente de acordo com sua aparição na tela, essas interfaces eram testadas e passadas em computadores e consoles da época, o que deixava o processo de criação muito complexo e demorado, mas era a única forma de expressão que tinham na época.

Esse processo foi sendo simplificado conforme a popularização de computadores com interface gráfica no início dos anos 90, o que antes era preciso um time de programadores, agora poderia ser resolvido com softwares de edição gráfica de fácil entendimento.

Apesar do começo dos anos 90 ainda não ter tecnologia para suportar personagens e movimentos realistas, com o surgimento dos 16-bit, artistas gráficos da época fizeram o uso de técnicas de pintura e animação clássica, como o apelo nos formatos dos personagens e o exagero na

execução dos movimentos a fim de passar a sensação de veracidade nas ações no menor espaço de quadro possível.

Arte como um todo é, e sempre foi, um conceito relativo. Onde uma pessoa enxerga uma figura, outra pode enxergar um monte de rabiscos sem sentido. Embora os primeiros desenhos feitos em pixel art, devido às limitações de hardware, eram essencialmente simples, nem todos eram de fácil compreensão.

Com as capacidades de hardware atuais, a criação de pixel art passou a ser um processo muito mais simples, podendo produzir imagens com muito mais cores, com um número muito maior de pixels e em resoluções cada vez maiores. Com esse maior nível de detalhamento, o desenvolvimento de imagens em pixel art atualmente, tem se tornado uma técnica atrativa e competente para o desenvolvimento de layouts de websites, jogos para computadores e plataformas móveis, ou mesmo para a criação de arte em si (Telocken, 2016, p. 5).

A arte em pixel deixou de ser uma simples expressão de conteúdo conforme as limitações técnicas, para se tornar uma expressão artística interdisciplinar envolvendo desde personagens mais rebuscados a animações complexas.

A evolução desse estilo gráfico permitiu uma gama de novas possibilidades para interpretar os elementos de um jogo, inclusive, permitindo ampliar os enredos dos jogos, que na época eram rasos e com motivações simples, para histórias complexas cheias de conteúdo e personagens carismáticos.

Com o surgimento de tecnologias que suportam mundos 3D, o pixel art foi perdendo espaço entre as grandes empresas de jogos. Entretanto, Sam Byford (2014) em referência a diversos autores diz: “o pixel art é muito usado hoje em dia que, se por um lado evoca a nostalgia das primeiras gerações de games, por outro acaba sendo grande fonte de experimentação e inovação.” A linguagem gráfica nativa dos computadores, um estilo como qualquer outro, que pode ser interpretado e manipulado diferentemente por qualquer artista, com resultados completamente diferentes e uma forma de abstração visual onde, frequentemente, se enxerga mais do que realmente está desenhado.

### **3. ANIMAÇÃO**

Desde 3.500 a.C., com o surgimento do homem, também veio a necessidade de se comunicar e expressar movimento através de imagens. Segundo Sérgio Nesteriuk (2011) os neandertais usavam de pinturas

rupestres de animais com mais de quatro patas para expressar movimento com o passar do tempo pessoas pintavam quadros sequenciais para contar histórias. Desde então, isso se tornou uma ferramenta de comunicação e motivou o homem a criar e evoluir tecnologias com o intuito de representar algo ou alguém. Entretanto, foi só na primeira década do século XX que a vertente da animação clássica começou a se estabelecer e ganhar força com o curta metragem *Humorous Phases of Funny Faces* (1906) do artista James S. Blackton que é considerado o marco inicial da animação.

Em meados da década de 30 a Grande Depressão assolava os Estados Unidos, porém, para a área da animação o efeito foi contrário. Isso porque os anos seguintes foram marcados por novas descobertas, como os princípios da animação e melhorias técnicas, com grande parte dessas inovações realizadas por Walt Disney.

Destaca-se: a) a adaptação da barra de pinos na parte inferior no papel de desenho – o que dava ao animador mais mobilidade ao manusear as folhas para conferir a fluidez do movimento; b) o pencil test (teste a lápis), que consistia na exibição, em moviola, do trecho animado, evitando possíveis erros antes da finalização da seqüência; e c) a contratação de assistentes, que passaram a ser responsáveis pela finalização dos desenhos, liberando o tempo do animador para trabalhos que envolvessem mais a criatividade. (RIBEIRO, 2005, p. 31-32)

A excelência com suas obras era o que movia Walt Disney, sua percepção da natureza, seu senso de estética e a semelhança com a natureza foram o ponto chave para capacitar sua equipe para animar os movimentos mais complexos, dando não só vida, mas também personalidade aos seus personagens. Essa revolução só pode ser obtida mediante experimentações e documentação, com foco em anatomia e estudo dos movimentos de seres reais, para alcançar o máximo de verossimilhança possível.

A importância do Estúdio Disney reside em grande parte na quantidade de esforço e tempo dedicados à procura por algo a mais, um certo encantamento que era combinação de técnica, estética e dramaturgia, resultando no estabelecimento da primeira grande linguagem da animação que, afinal, tornou-se conceito básico para os animadores (Johnston; Thomas, 1981, p. 46).

Embora a animação estivesse em ascensão econômica, o público não reconhecia seu potencial como forma de expressão, sendo taxada como entretenimento para o público infantil. Paula Ribeiro a cita como “prima pobre” do cinema durante suas primeiras décadas. Entretanto, na década de 80 esse cenário começou a mudar, a evolução do processo de

desenvolvimento e o engajamento do setor fizeram a animação ter o seu reconhecimento como fenômeno artístico-cultural, com a valorização do público adulto e da comunidade acadêmica.

#### 4. OS DOZE PRINCÍPIOS DA ANIMAÇÃO

Ollie Johnston e Frank Thomas vanguardistas do desenho animado em conjunto com o Estúdio Disney ampliaram a animação além da passagem de cenas para uma sensação de veracidade do movimento e dos itens que compõem a cena. Segundo os autores, o ato de animar é a fusão de processos de representação de tempo e espaço juntos de modo a passar ou provocar emoção.

A partir do momento em que Pluto senta em uma folha de papel que se cola ao seu corpo, “sua reação à sua condição e aos seus pensamentos sobre o que tentar fazer em seguida são compartilhados com o público. Foi a primeira vez que um personagem parecia estar pensando na tela, e, mesmo durando apenas 65 segundos, abriu o caminho para a animação de personagens reais com problemas reais (Johnston; Thomas, 1981, p. 99).

A principal característica da animação é provocar estímulos físicos e cognitivos em forma de uma representação que engloba diversas manifestações artísticas, mesclando a linguagem visual, verbal e sonora. Sendo assim, a animação é considerada uma linguagem global, com o poder de atingir diversos públicos e culturas. Sua primeira aplicação concreta foi *A Branca de Neve e os Sete Anões* (1937) apesar de terem sido desenvolvidas ao longo de toda a década de 30.

Essas idealizações botam a animação sob um novo ponto de vista, capaz de passar uma perspectiva de mundo por meio de um novo tipo de mensagem enviada de uma maneira particular. Por esse motivo, Johnston e Thomas elaboraram 12 princípios para passar a sensação do movimento, e descreveram no seu livro *The Illusion Of Life* publicado pela primeira vez em 1981. São eles: Compressão e alongamento; Antecipação; Encenação; Animação direta e pose-a-pose; Continuidade da ação e sobreposição; Aceleração e desaceleração; Movimento em arcos; Ação secundária; Temporização; Exagero; Desenho volumétrico e Apelo.

Cada princípio influencia a maneira como objetos animados se comportam e interagem no espaço tridimensional, criando movimentos realistas, expressivos e cativantes.

Compressão e Alongamento, também conhecido como “Squash n’ Stretch,” envolve a distorção de objetos animados para enfatizar sua

velocidade, momento, peso e massa, mantendo o volume geral. Isso adiciona vida e expressividade aos personagens.

A Antecipação prepara o público para o próximo movimento, dando força e autenticidade ao movimento, enquanto a Encenação visa transmitir a ação de forma clara para o espectador.

Animação Direta e Pose-a-Pose referem-se à forma como os quadros-chave são usados na animação, com Frames, Keyframes, Extremos e Intervalos desempenhando papéis importantes.

A Continuidade da Ação e a Sobreposição garantem que os movimentos sejam fluidos e realistas, incorporando princípios como Arrasto para criar uma sensação de inércia e densidade.

A Aceleração e Desaceleração adicionam realismo aos movimentos, começando lentamente, acelerando e depois desacelerando. Movimento em Arcos descreve a trajetória circular presente em muitos movimentos orgânicos, proporcionando fluidez.

A Ação Secundária envolve várias ações ocorrendo ao mesmo tempo, complementando a ação principal sem distrair o espectador.

A Temporização controla o tempo do movimento, afetando a velocidade e o significado da animação, enquanto o Exagero permite enfatizar expressões e poses para maior impacto. O Desenho Volumétrico cria a sensação de espaço tridimensional, usando formas tridimensionais simples e evitando a simetria.

Por fim, o Apelo busca criar empatia com o público, tornando os personagens interessantes e visualmente atraentes, muitas vezes através da variedade de formas, proporções e simplicidade em seu design. Esses princípios são essenciais para criar animações convincentes e envolventes, independentemente do estilo ou do público-alvo.

## **5. PIXEL ART E ANIMAÇÕES EFICIENTES**

O pixel art envolve um certo nível de abstracionismo e impressionismo como citado no artigo “Impressionismo e cubismo: movimentos de ruptura do pincel ao pixel” de Elaine Veit.

Os impressionistas, querendo captar a luz do instante, mais ainda se fosse a luz do sol que se movimenta ao longo do dia, colocavam as tintas lado a lado direto das bisnagas nas palhetas, sem misturá-las e, a partir daí as telas recebiam grossas e rápidas pinceladas que o olho do espectador se encarrega de reconhecer as cores. Ao olhar uma imagem digital muito ampliada, dizemos que ela está pixelada, podendo até perder a nitidez e

a forma inicial, enquanto que o mesmo acontece se observamos muito de perto as Ninfas de Monet (Veit, 2011, p. 8).

Isso abre um espaço interpretativo grande para se explorar o pixel art e animações mais eficientes envolvendo esse estilo gráfico. Por exemplo, o que vai mostrar que o ataque de um personagem de jogo em pixel art vai ser forte ou fraco pode ser um ou dois pixels a mais ou um detalhe incluso na antecipação, o que é um dos Doze Princípios da Animação. Quando se trabalha com ilustração no nível de pixel, o abstracionismo é essencial para entender a forma e o movimento, já que com o uso do Exagero alguns frames isolados tendem a não fazer sentido, entretanto, quando aplicados na animação em si não causam estranheza no usuário pois completa ou destaca o movimento realizado.

## 6. METODOLOGIA

O artista Betu Souza (2016), especializado em Pixel Art, em uma entrevista a Filipe Alencar no seu estudo “Pixel art & Low poly art: Catalisação Criativa e a Poética da Nostalgia”, afirmou que adotou essa linguagem gráfica, pois a facilidade de criação e simplicidade para organizar os processos de desenvolvimento de um jogo são muito maiores comparados a outros métodos e processos criativos.

Para ilustrar a aplicação prática dos princípios de animação que listamos anteriormente, propomos trabalhar na animação de três personagens distintos para jogos de diferentes estilos. Utilizamos um software de edição de imagens para criar essas animações. Cada personagem foi concebido para um jogo com características únicas, resultando em proporções e formas variadas. Realizamos testes de usuários em cada jogo para aprimorar este estudo.

O primeiro personagem (Figura 1) foi desenvolvido para um jogo do gênero run and gun, inspirado em clássicos como Contra e Metal Slug. O segundo (Figura 2) foi criado para um jogo de multiplayer competitivo local, seguindo a linha de jogos como Towerfall e Brawlhalla. Por fim, o terceiro personagem (Figura 3) foi desenhado para um projeto que envolve histórias procedurais para cada NPC (Personagem Não Jogável). Analisamos detalhadamente os três personagens e refizemos suas animações, empregando os princípios de animação de Ollie Johnston e Frank Thomas, visando alcançar uma animação mais eficiente e expressiva.

**FIGURA 2** Personagem para jogo RPG



**FIGURA 3** Personagens para jogo Run And Gun

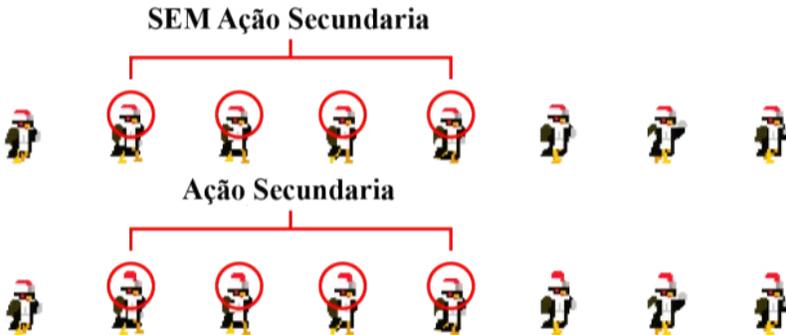


Fonte: Dos autores, 2018.

Segundo Paula Ribeiro (2006), autora de “Do desenho animado à computação gráfica: a estética da animação à luz das novas tecnologias”, tanto quanto a animação 2D como os jogos eletrônicos estão atualmente em pleno desenvolvimento artístico e dominam os novos segmentos da animação, como internet, celular e produções para computadores. Com destaque aos jogos eletrônicos que representam o setor mais promissor no universo da computação gráfica, e que merece uma atenção peculiar, digna de pesquisas aprofundadas.

O primeiro personagem, um cyborg pesado mas humanoide, apresentava inicialmente uma animação de corrida rígida, sem a sensação de velocidade ou deslocamento de massa. Para aprimorar, aplicamos os princípios de Comprimir e Esticar e Animação Secundária, enfatizando o movimento da crista do personagem. Ao ajustar uma linha de pixels do apêndice durante a troca de pernas, criamos uma sensação de volume e reação corporal ao movimento, conferindo maior veracidade à animação. A precisão no Timing foi crucial, dada a natureza mecânica do personagem, exigindo um ritmo constante para suas ações.

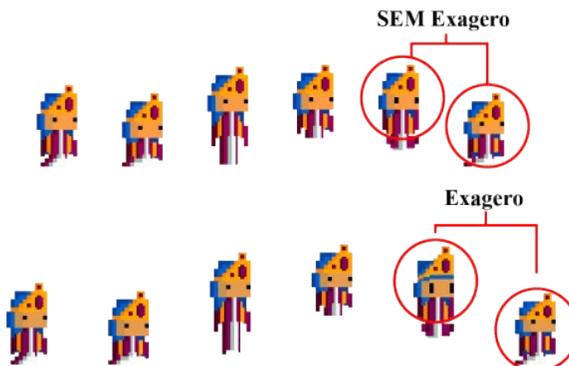
FIGURA 4 Esquema de animações do Caso



Fonte: Dos autores, 2018.

O segundo personagem, uma noviça em um jogo arcade, exigia animações rápidas e claras para os jogadores. Sua animação de pulo ilustra o uso do princípio do Exagero, mostrando como adicionar apenas uma ou duas linhas de pixels pode tornar um movimento mais fluido. Mesmo com alguns frames exagerados para transmitir realismo, a desproporção passa despercebida devido à predominância de frames em proporções normais. Observamos também a aplicação do princípio de Comprimir e Esticar, alterando a anatomia da personagem mas mantendo sua massa durante a queda, com o Exagero entrando em cena somente na ação da gravidade.

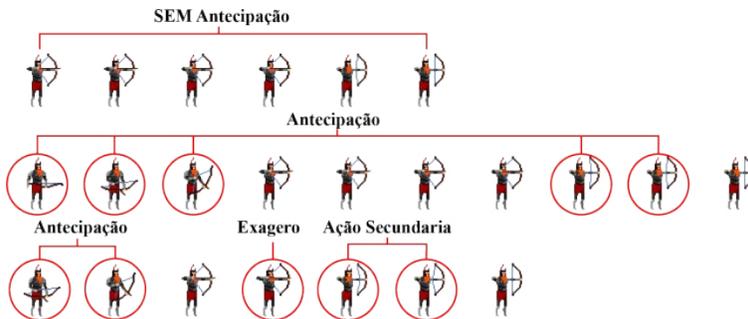
FIGURA 5 Esquema de animações do Caso 2



Fonte: Dos autores, 2018.

O último personagem, desenvolvido principalmente para estudos de geração procedural e design de personagens, apresentou um desafio único na animação, focando no princípio da Antecipação. A animação original de atirar não possuía antecipação, resultando em um movimento rápido e confuso para os jogadores. Adicionamos três frames de antecipação no início e dois no final do movimento, preparando o usuário para a ação. Para transmitir a força e o impacto do tiro, removemos dois frames e reajustamos outros dois, aplicando Exagero e Ação Secundária, realçando o recuo do disparo e a força exercida pelo personagem..

FIGURA 6 Esquema de animações do Caso 3



Fonte: Dos autores, 2018.

## 7. RESULTADOS

No primeiro personagem, as alterações na animação foram mínimas, mas decisivas. A adição de detalhes e pixels na crista, aliada ao estudo de Timing, aprimorou significativamente a clareza do movimento de corrida. Conseguimos êxito em transmitir massa e volume nos apêndices usando o princípio de Comprimir e Esticar.

No segundo personagem, uma mudança significativa no penúltimo frame e uma pequena alteração no último, removendo uma linha de pixel, demonstraram como o Exagero, se usado brevemente, evita desconforto visual. Essas alterações enfatizaram fases específicas do movimento, melhorando a execução da ação.

Por último, o personagem que passou por mais modificações ilustrou a importância da Antecipação para a clareza da ação. Mostramos que o uso excessivo desse princípio pode alongar desnecessariamente o movimento. A aplicação combinada de diferentes princípios deu destaque à ação principal, adicionando dinamicidade e reação ao personagem.

## 8. CONCLUSÃO

Após análise e aplicação dos princípios de animação neste estudo, constatamos uma otimização notável nos movimentos dos personagens, tornando-os mais coerentes e integrados às ações gerais da cena. Esta melhoria é fundamental para simular reações realistas dos objetos em movimento, afetando diretamente a imersão do usuário e sua compreensão do jogo. As animações resultantes demonstraram uma eficiência aprimorada, com reduções de frames em alguns casos, evidenciando o impacto positivo das técnicas de Thomas e Johnston (1981) não apenas em design e animação, mas também no game design, facilitando a interação dos jogadores com o ambiente do jogo.

A implementação de princípios como Comprimir e Esticar, Temporização, Ação Secundária, Exagero, Animação Direta e Pose-a-Pose provou ser essencial para criar movimentos eficazes em jogos bidimensionais. Especialmente no contexto do Pixel Art, uma abordagem gráfica com características distintas, a aplicação destes princípios permitiu alcançar resultados inovadores, ricos em detalhes e com um apelo nostálgico, aproveitando a capacidade avançada dos hardwares atuais.

Destacamos que a arte em pixel e a animação, apesar de suas origens históricas, permanecem ferramentas valiosas na era digital, oferecendo oportunidades para prototipagem e manipulação gráfica, essenciais no desenvolvimento contemporâneo de jogos e mídias interativas.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO AMAZONAS – FAPEAM pelo apoio na publicação do trabalho, especificamente pelo suporte ao projeto “ POSGRAD do PPGD-UFAM 2022-2023”, Processo FAPEAM N. 01.02.016301.03143/2022-20, Edital: RESOLUÇÃO N. 005/2022 – POSGRAD 2022/2023, PPGD/UFAM.

Agradecemos também à Universidade Federal do Amazonas (Ufam) e ao Programa de Pós-Graduação em Design da Ufam (PPGD) pelo apoio na publicação deste artigo.

## REFERÊNCIAS

ALENCAR, F. **Pixel art & Low poly art**: catalisação criativa e a poética da nostalgia. 2017. p. 28-86. Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação do Instituto de Artes da Universidade de Brasília. Brasília. 2017.

AUSEKLE, D; ŠTEINBERGA, L. Animation and Education: using animation in literature lessons. **Pedagogy Studies/Pedagogika**,104. 2011. p. 109-114.

BARBOSA JÚNIOR, A. L. **Arte da animação**: técnica e estética através da história. 2ª ed. São Paulo: Senac, 2005.

BYFORD, Sam. (2015). Pixel art games aren't retro, they're the future. In: **The Verge**. Disponível em: <https://www.theverge.com/2014/7/3/5865849/pixel-art-is-here-to-stay>. Acesso em: 20 abr. 2015.

CAMPOS, J. **Indicadores para o design de animações com foco na transmissão de informação**. 2016. p. 50-83. Dissertação de Mestrado em Design submetida ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2016.

CRUZ, P. **Do desenho animado a computação gráfica**: a estética da animação à luz das novas tecnologias. 2006. p. 30-81. Monografia apresentada ao Curso de graduação em Produção em Comunicação e Cultura, Faculdade de Comunicação, Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2006.

HIRATA, A. **Os doze princípios básicos da animação no século XXI**. Projeto de pesquisa apresentado como exigência parcial para concorrer ao Edital 2014/2015 do Programa de Iniciação Científica da Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2014.

JOHNSTON, O; THOMAS, Frank. **The illusion of life**: disney animation. Nova Iorque: Abberville Press, 1981.

LYON, Richard F. A brief history of pixel. Electronic Imaging. **International Society for Optics and Photonics**, 2006.

MOTA, P. A. **Representação emocional da personagem virtual no contexto da animação digital**: do cinema de animação aos jogos digitais. 2013. p. 27-45. Tese de Doutorado em Ciências da Comunicação Especialidade de Comunicação Audiovisual, Universidade do Minho Instituto de Ciências Sociais. Braga, 2013.

MULLER, E. **Os conceitos estéticos visuais de jogos digitais**. 2011. p. 85-102. Dissertação de Mestrado em Comunicação Social da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2011.

NESTERIUK, S. **Dramaturgia da série de animação**. São Paulo: Animatv, 2011.

OPPIDO, V. NITSCH, W. MARLON, F. Desenvolvimento rápido de elementos gráficos para jogos digitais utilizando Pixel Art. **7 th Information Design Student Conference**. 2015.

SOUZA, B. **Entrevista concedida a Filipe Henrique Bezerra Matos de Alencar**. Brasília, 20 ago. 2016.

TELOCKEN, A. *et al.* **Pixel Art**: uma técnica de arte simplificada para desenho digital. Universidade de Cruz Alta. Cruz Alta, 2016.

VEIT, E. Impressionismo e Cubismo: movimentos de ruptura do pincel ao pixel. In: **XX Simpósio Nacional de Geometria e desenho técnico**. Rio de Janeiro, 2011.

